à l'Académie royale des Sciences de Naples

hommage de l'auteur

Montagne

PHYCOLOGIE,

OU

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR L'ORGANOGRAPHIE, LA PHYSIOLOGIE ET LA CLASSIFICATION DES ALGUES,

PAR

CAMILLE MONTAGNE, D. M.

(Extrait du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle.*)

PARIS,
RUE DE BUSSY, 6.
1847.

Imprimerie de L. MARTINET, rue Jacob, 30.

PHYCOLOGIE,

OU

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR L'ORGANOGRAPHIE, LA PHYSIOLOGIE ET LA CLASSIFICATION DES ALGUES

PAR

CAMILLE MONTAGNE, D. M.

(Extrait du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle.*)



PARIS,
RUE DE BUSSY, 6.
1847.

Imprimerie de L. MARTINET, rue Jacob, 30

PHYCOLOGIE.

PHYCOLOGIE (φῦκος, algue; λόγος, discours, traité). BOT. CR. — On donne aujourd'hui le nom de Phycées à une grande classe de plantes acotylédones, qui vivent au sein des eaux douces et salées, et celui de Phycologie à la science qui en traite. Pendant bien longtemps, ces plantes ont été confondues, sous le nom d'Algues, avec d'autres, qui forment aujourd'hui des familles bien distinctes. C'est ainsi que Linné réunissait sous cette même dénomination les Phycées, les Lichens et les Hépatiques, et que Jussieu lui-même, qui en avait judicieusement séparé ces deux derniers groupes, laissait encore parmi elles quelques Gastéromycètes et toutes les Hypoxylées. On a tenté, à plusieurs reprises, de remplacer le mot *Algues* par un mot plus convenable; de là les noms de Thalassiophytes, dont la signification est trop restreinte, et d'Hydrophytes, dont le sens est trop étendu et peut s'appliquer avec autant de raison à plusieurs végétaux phanérogames. Nous pensons que le nom de Phycées répond mieux aux exigences du langage. Algologie et algologue sont deux mots hybrides et barbares qui finiront par disparaître un jour des ouvrages de botanique, et seront remplacés par ceux plus corrects de Phycologie et phycologiste, tout comme les noms de Muscologie et de muscologiste, qui ont aussi régné bien longtemps, l'ont enfin été par ceux de Bryologie et de bryologiste, universellement adoptés.

Définition. Les Phycées sont des plantes acotylédones, pour la plupart dépourvues des deux sexes, si tant est même qu'elles ne le soient toutes, vivant au sein des eaux douces ou salées, et qui consistent, soit en de simples vésicules isolées ou agrégées, nues ou immergées dans un mucilage primordial, soit en cellules tubuleuses, réunies entre elles bout à bout ou sur un même plan, de façon à donner lieu tantôt à des expansions membraniformes, tantôt à des filaments continus ou cloisonnés de distance en distance, soit enfin en cellules de forme diverse, lesquelles, par leur texture variée, donnent naissance à des frondes extrêmement polymorphes, et dont les plus compliquées offrent des tiges, des feuilles et des réceptacles distincts (ex. *Sargassum*). Ces plantes sont vivipares, ou bien elles se propagent: 1° par des spores développées tantôt à leur surface, tantôt dans la couche corticale, tantôt enfin dans des conceptacles dont la forme et la position sont variables; 2° par des zoospores libres ou réunis sous une forme particulière. Nous avons déjà dit qu'elles habitent la mer et les eaux douces, nous ajouterons qu'elles reprennent l'apparence de la vie dès qu'on les remouille, même après une longue dessiccation.

Histoire (1). Les anciens auteurs ne nous ont rien laissé de certain sur ces plantes, si ce n'est que quelques unes étaient usitées comme cosmétiques. Il paraît même que de là dérive le nom de φῦκος, qu'elles avaient reçu des Grecs. Celui d'Algues, par lequel Pline et les Latins désignaient ces végétaux, que la tempête rejetait sur la plage, semble venir soit d'*algor*, soit du verbe *alligare*. Tout le monde sait par cœur ce vers d'Horace :

> Et genus et virtus nisi cum re, vilior alga est.
> Sat. ii, 5, 8

qui montre le peu de cas que les Romains faisaient de ces plantes. Ce dédain s'est perpétué jusqu'à une époque très rapprochée de nous, et de là sans doute la cause qui a fait négliger si longtemps l'étude des Algues. Jusqu'au commencement du XVIIIe siècle, on ne rencontre, en effet, sur ces végétaux aucun travail qui soit digne de nous occuper. Mais vers cette époque, Réaumur (2) traita, dans deux Mémoires successifs, la question si ardue de leur reproduction. Il admettait chez elles la présence des deux sexes, regardant comme des fleurs mâles les filaments confervoïdes qui sortent des pores mucipares des Fucacées. Gmelin et tous les phycologistes qui le suivirent n'eurent pas de peine à combattre et à ruiner de fond en comble une théorie qui ne s'appuyait sur rien et ne pouvait supporter le plus léger examen. Ce dernier auteur (3) donna des descriptions et des figures assez exactes pour le temps où elles parurent. On peut en dire autant de celles de Dillen, précurseur de Linné. Le législateur de la botanique a peu fait pour la phycologie en particulier. L'ignorance complète où l'on était alors de tout ce qui a rapport à l'organisation de ces végétaux d'une part, et de l'autre, le petit nombre d'espèces connues lui permirent de les ranger dans quatre genres, auxquels il imposa les noms de *Fucus*, *Ulva*, *Conferva* et *Byssus*, dernier genre qui se compose d'êtres fort hétéroclites. Vers le commencement de ce siècle, Esper (1) publia un livre qui est loin de valoir ce qu'il coûte, mais dont les figures, quoique très médiocres, peuvent cependant être encore consultées avec fruit. A peu près à la même époque parurent les ouvrages de Stackhouse (2) et de Turner (3). Le premier ne renferme, à la vérité, que des espèces britanniques, mais le second donne des figures fort belles et fort exactes de toutes les Phycées à fronde continue qui se trouvaient alors dans les collections de l'Angleterre. L'iconographie en est due au crayon facile de sir W. Hooker, et les descriptions, écrites dans un latin élégant, sont excellentes et accompagnées d'observations fort judicieuses. C'est un livre qu'on ne lit pas assez. Vaucher (4), dans ses *Conferves d'eau douce*, a donné un bon exemple à imiter, en montrant tout le fruit que peut retirer la science de l'observation suivie du même être à toutes les époques de sa végétation. Dillwyn (5) en Angleterre, et Roth (6) en Allemagne, ont aussi beaucoup contribué à faire connaître, le premier par d'assez bonnes figures, tous deux par des descriptions qui ne manquent pas d'un certain degré d'exactitude, cette tribu si difficile des Confervées, laquelle, malgré les travaux de ces trois savants et ceux de leurs successeurs, est encore au temps présent un véritable chaos.

En 1813 parut le traité de Lamouroux (7), où ce savant, qu'on peut considérer comme le père de la phycologie, jeta les premiers fondements d'une nouvelle classification des Algues, jusque là rangées d'après des méthodes bien imparfaites, ou plutôt sans méthode aucune, par ses prédécesseurs. Les divisions établies par cet habile observateur n'étaient certes pas à l'abri de toute critique; néanmoins, et moyennant quelque léger amendement, ses Fucacées et ses Floridées sont devenues des familles, et ses Dictyotées et ses Spongodiées des types de

(1) Nous ne saurions avoir la prétention de donner ici une histoire détaillée de la Phycologie. Une simple esquisse, qui en marque les époques principales, nous semble mieux convenir pour un article de dictionnaire. On trouvera d'ailleurs, dans le troisième supplément au *Genera Plantarum* de M. Endlicher, une bibliographie complète de cette science; nous y renverrons donc le lecteur.

(2) *Descriptions de fleurs et de graines de divers Fucus*, etc., Mém. Acad. sc. Paris, 1711, p. 381, et 1712, p. 21.

(3) *Historia Fucorum*. Petropoli, 1768, in-4.

(1) *Icones Fucorum*. Noremb., 1797, in-4.

(2) *Nereis britannica*. Edit. alt. Oxonii, 1816, in-4.

(3) *Historia Fucorum*, Lond., I-IV, 1807, in-4.

(4) *Hist. des Conferves d'eau douce*. Genève, 1803, in-4.

(5) *Synopsis of the British Confervæ*, Lond., 1809, in-4.

(6) *Catalecta Botanica*, I-III, Lipsiæ, 1797-1806, in-8.

(7) *Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulées*. Ann. Mus. 1813, tom. XX, p. 39, 116 et 136 [illegible]

tribus distinctes. M. C.-A. Agardh (1), à qui l'on peut reprocher d'avoir trop négligé les noms de Lamouroux, a beaucoup mieux limité les genres de celui ci, et en a établi un très grand nombre d'autres qui ont été conservés. Son *Species*, et surtout son *Systema Algarum*, ont été fort utiles aux personnes que leur goût portait vers l'étude des Thalassiophytes. L'anatomie de ces plantes, fort mal connue par suite de l'imperfection des instruments amplifiants, ne lui a pas permis d'opérer dans la nomenclature la réforme commencée par M. Greville, et qui se continue par les efforts constants des phycologistes de l'époque actuelle. A peu près vers le temps où parurent les premiers travaux sur les Algues du savant suédois florissait chez nous un botaniste, Bory de Saint-Vincent, ami et compatriote de Lamouroux, dont les premiers essais phycologiques remontent à 1797. Depuis, il publia successivement, soit dans les *Annales du Muséum*, soit dans le *Dictionnaire classique*, auquel il a attaché son nom, plusieurs très bons genres universellement adoptés. Il est un des premiers, sinon le premier, qui ait observé les zoospores des Algues inférieures, et qui en ait fait mention sous le nom de *zoocarpes*. C'est même en grande partie sur cette observation qu'il avait fondé son règne *psychodiaire*, intermédiaire entre les règnes végétal et animal. Son *Hydrophytologie* du *voyage de la Coquille* contient aussi, avec d'admirables figures, toutes peintes par lui-même, une foule de considérations de géographie botanique, qui n'ont pas peu contribué à consolider les principes émis par Lamouroux sur cette branche encore peu étudiée de la science des Algues. L'ouvrage de Lyngbye (2) fut publié en 1819 ; on y trouve d'assez bonnes figures et surtout des descriptions bien faites ; mais la classification suivie par l'auteur se sent du temps où elle a paru et n'est pas irréprochable. Dans un travail qui fut inséré dans les *Mémoires du Muséum*, Bonnemaison (3) traita d'une tribu dont on s'était peu occupé avant lui, et la fit mieux connaître. A la même époque, Gaillon, qui s'était déjà fait un nom comme phycologiste, publia, dans le Dictionnaire de Levrault, un *Résumé méthodique d'une classification des Thalassiophytes*, où, à l'exemple de ses devanciers, il divise encore ces végétaux en Symphysistés ou continus, et en Diaphysistés ou articulés. Il avait d'abord adopté les opinions de Lamouroux sur la structure et la fructification des Algues, mais il chercha plus tard à faire prévaloir, en l'étendant au-delà des limites du vrai, l'idée première de Bory sur les zoocarpes.

Une nouvelle ère va s'ouvrir pour la phycologie. Le nombre incessamment croissant des plantes marines nécessite de nouvelles divisions, et celles ci seront désormais fondées sur l'organisation de la fronde et les formes de la fructification. M. Greville (1) entre le premier dans cette voie, où il est bientôt suivi par MM. Berkeley, Duby, Decaisne, J. Agardh, Kützing, Meneghini, Harvey, J.-D. Hooker, De Notaris et Zanardini. M. Berkeley (2), qui brille au premier rang parmi les mycologues, a aussi enrichi son pays et la science de plusieurs espèces d'Algues, dont il a en même temps dévoilé la structure intime. Dans trois Mémoires sur les Céramiées, M. Duby a jeté du jour sur l'organisation et le fruit des plantes de cette tribu et contribué à les faire mieux connaître. Notre savant compatriote, M. Decaisne (3), a aussi apporté son concours aux progrès de cette partie de la botanique. Dans ses *Plantes d'Arabie*, il a établi plusieurs fort beaux genres et jeté les fondements d'une classification nouvelle, à laquelle il a plus tard, dans les *Annales des Sciences naturelles*, donné les développements que comportait le sujet. De concert avec M. Thuret, il a découvert que les endochromes terminaux des filaments qui accompagnent souvent les spores des Fucacées laissent échapper, à une certaine époque, des globules armés de cils vibratiles et doués de la même mobilité que les zoospores des

(1) *Species Algarum rite cognitæ*, t. I, 1821, in-8; t. II, 1828; *Systema Algarum*, Lundæ, 1824, in-12.

(2) *Tentamen Hydrophytologiæ Danicæ*, etc., Hafniæ, 1819, in-4.

(3) *Essai sur les Hydrophytes loculées*. Mém. Mus. 1828, tome XVI.

(1) *Algæ Britannicæ*, etc. Edimb. and Lond., 1830, in-8; cum *Synopsi Generum*.

(2) *Gleanings of British Algæ*. Lond. 1833, in-8.

(3) *Plantes de l'Arabie-Heureuse*. Arch. du Mus., II, 1841. *Essai sur une classif. des Algues et des Polypiers calcif.* Ann. sc. nat., 1842, t. XVII et XVIII.

Bryopsis. Ces deux savants comparent ces globules mobiles aux spermatozoaires des Muscinées ; d'où l'opinion qu'ils professent de la présence des sexes dans les plantes de la tribu. M. J. Agardh (1), outre de bonnes observations sur la propagation des Algues, a publié sur celles de la Méditerranée et de l'Adriatique un opuscule, où l'on trouve une bonne disposition méthodique des genres des Floridées. Ces genres y sont eux mêmes mieux définis, mieux limités qu'ils ne l'avaient encore été, et l'auteur en a ajouté plusieurs qui ont mérité d'être admis. Le travail du fils du célèbre professeur suédois venait d'autant plus à propos, que, depuis Bertoloni (2), les Thalassiophytes des côtes de l'Italie n'avaient été l'objet d'aucune publication consciencieuse, si nous en exceptons celle de M. Delle Chiaje, dont l'iconographie est malheureusement bien défectueuse. Trois botanistes italiens, MM. de Notaris (3), Meneghini (4) et Zanardini (5), ont puissamment contribué, avec M. J. Agardh, à combler cette lacune. Dans un ouvrage fort difficile à se procurer et à consulter, MM. Postels et Rupprecht (6) nous ont fait connaître, par de belles planches, les richesses phycologiques amassées pendant un long voyage de circumnavigation, fait de 1826 à 1829. Plusieurs genres nouveaux et un grand nombre d'espèces y ont été décrits et figurés avec soin. Vers le même temps, M. Kützing (7) fait un grand voyage le long des côtes de la Méditerranée et y recueille de nombreux matériaux, qui lui servent à publier un magnifique ouvrage, où de très bonnes généralités sur les Algues sont suivies d'une nouvelle classification de ces plantes. Nous avons apprécié ailleurs ce travail remarquable, dont le principal mérite, mais non le seul, consiste dans les 80 planches qui l'accompagnent. L'auteur y a donné la fidèle représentation de la structure des frondes et de la fructification de la plupart des genres. Quelque temps après parut un autre travail du même savant, où toutes les espèces connues de la famille des Diatomacées se trouvent coordonnées et admirablement figurées. Dans cette noble émulation des botanistes de l'Europe pour le progrès de la science des Algues, les phycologistes anglais ne se laissent pas dépasser. M. Harvey (1) donne un Manuel où sont décrites avec détail toutes les Phycées des Iles Britanniques. Devenu plus tard collaborateur de M. J.-D. Hooker (2), il lui prête son concours pour la publication de la *Cryptogamie antarctique*. Enfin, il entreprend d'exposer aux yeux du monde savant le luxe de végétation de la Néréis britannique, dans un grand et splendide ouvrage (3), déjà arrivé à la 12e livraison. Un autre ouvrage de M. Hassal (4), où les Algues d'eau douce sont aussi décrites et figurées, vient servir de complément à celui de M. Harvey, qui a exclu celles-ci de sa publication, pour éviter un double emploi. Maintenant que nous avons montré la part que chacun a droit de revendiquer dans les rapides progrès qu'a faits la Phycologie dans ces dernières années, nous permettra-t-on de penser et de dire que nous-même nous ne sommes pas resté simple spectateur de sa marche, toute faible que soit notre contribution (5)?

A peine cependant avons-nous effleuré notre sujet, que déjà nous nous apercevons que nous avons dépassé les limites tracées par la nature de ce livre. Avant d'aborder la matière principale de cet article, nous devons, pour être juste envers tous, ajouter encore à ceux qui précèdent les noms des bo-

(1) *Sur la propagation des Algues*. *Ann. sc. nat*, 1838, t. VI ; *Algæ maris Mediterranei et Adriatici*, Parisiis, 1842, in-8.

(2) *Historia Fucor. maris Ligustici*, in *Amœn. Ital. Bonon*, 1819.

(3) *Algologiæ maris Ligustici Specim.*, Taurin., 1842, in-4.

(4) *Monograph. Nostochin.*, Taurin., 1842, in-4, et *Alghe italiane e dalmatiche*, Padova, 1842, in-8, fasc. I-IV.

(5) *Syn. Alg. in mari Adriatico hucusque collect.*, Taurin. 1841, in-4 ; *e Saggio di classific. natur. delle Ficee*, Venezia, 1843, in-4.

(6) *Illustrat. Algarum*, etc., Petropoli, 1840, *fol. max.*

(7) *Phycologia generalis*, etc., Leipzig, 1843, in-4 ; *Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen*, Nordhausen, 1844, in-4.

(1) *Manual of Brit. Algæ*, London 1841, in-8.

(2) *Cryptogamia antarctica*, *Algæ*, Lond., 1845, in-4.

(3) *Phycologia Britannica*, London, 1846, fasc. I-XII, in-8.

(4) *A Hist. of the brit. freshwater Algæ*, Lond. 2 vol. in-8, ... de planches, 1845.

(5) Montagne (Camille), *Algæ Bolivienses et Patagonicæ* in d'Orbigny, *Voyage Amer. mérid.*, Paris, 1838, in-4 ; *Crypt. Algér.*, *Ann. sc. nat.*, 1838 ; *Phytogr. canariens. Algæ*, Paris, 1846, in-4 ; *Cryptogamie de l'île de Cuba*, Paris, 1840, in-8 ; *Atlas in fol.* ; *Voyage au pôle antarct.*, par d'Urville ; *Cryptog.*, Paris, in-8, 1842-1846, avec planches, in-fol. ; *Cryptogamie du Voyage de la Bonite*, *Algues*, Paris, 1844-1848, in-8, avec planches in-fol. ; *Flore d'Algérie*, ordo I, *Fuceæ*, Paris, 1846, in-4, avec 16 pl. coloriées ; plusieurs Mémoires dans les *Annales des sciences naturelles*.

tanistes qui, par des Mémoires spéciaux ou de toute autre manière, ont aussi fourni de précieux matériaux pour l'édifice. Ce sont, dans l'ordre alphabétique : Adanson, De Candolle, Despréaux, Donati, Duclnzeau, Draparnaud, Ginanni, Girod-Chantrans, Imperati, Jurgens, Marsili, Müller, Senebier, Smith, Sprengel, Targioni Tozzetti, Turpin, Wrangel, Wulfen, MM. Areschoug, Bailey, Biasoletti, de Brébisson, Brongniart Ad., Carus, Chauvin, Corda, Crouan (frères), Desmazières, Dickie, Diesing, Duval, Ehrenberg, Endlicher, Fries, Grateloup, Griffiths (Mrs), Hering, Hornemann, Leiblin, Lelièvre, Lenormand, Link, Martens, Martins (de), Mertens, Meyen, Miquel, Morren, Naccari, Nardo, Nees d'Esenbeck, Olivi, d'Orbigny (père), Prouhet, Pylaie (de la), Ralfs, Richard Ach., Rudolphi, Soller, Sonder, Suhr, Thwaites, Trevisani (Cte de), et Unger.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES PHYCÉES (1).

Éléments inorganiques ou composition chimique. M. Payen, membre de l'Institut, ayant fait de la composition des matières organiques végétales l'objet d'études approfondies, nous avons sollicité et obtenu de son obligeance la suivante énumération des substances variées qui, par leur combinaison, constituent les Phycées.

Les Thalassiophytes présentent dans leur composition chimique quelques particularités, indépendamment des faits conformes aux lois générales de la composition des plantes. Ainsi, ces végétaux contiennent des quantités plus ou moins considérables d'Inuline, substance qui contribue à leur donner une consistance notable, tout en leur conservant beaucoup de souplesse, surtout lorsqu'ils sont hydratés.

Les Fucus récemment tirés de l'eau de mer contiennent de 0,70 à 0,80 de leur poids d'eau. En admettant en moyenne 0,25 de substance solide, tant organique qu'inorganique, cette substance renferme 0,14 à 0,19 de son poids de matière inorganique, ou en moyenne 16,5 pour cent de Fucus sec, ou 4,1 pour cent de Fucus frais. La substance organique constitue donc les 0,835 de la matière sèche, ou les 0,208 du poids du Fucus à l'état normal, c'est-à-dire à sa sortie de l'eau.

Les différences entre les proportions des matières inorganiques offrent une nouvelle preuve de ce fait général, savoir, que les plantes qui se développent dans une même eau, de même que celles qui végètent dans un même sol, fixent des quantités différentes de composés minéraux, et qui varient surtout avec les espèces.

La portion inorganique fixée dans les tissus des Fucus se compose en général : 1° de chaux unie surtout avec l'acide oxalique, l'acide sulfurique et l'acide phosphorique ; 2° de chlorure de sodium et de potassium ; 3° de sulfate de potasse ; 4° d'iodure et de bromure de potassium et de magnésium ; 5° de soufre ; et 6° de silice.

La partie organique contient : 1° de la cellulose, qui constitue la trame des cellules ; 2° de l'Inuline ; 3° plusieurs corps gras azotés, représentant en azote de 0,019 à 0,031 du poids de la substance organique sèche, et en matière organique azotée de 12 à 20 pour cent de la substance organique totale ; 4° une matière sucrée, mannite ou glucose ; 5° deux matières grasses ; 6° une huile essentielle ; 7° un ou deux principes colorants.

Les substances ligneuses, telles que Lignose, Lignone, Lignin, Lignine et Ligniréose, manquent totalement dans les Fucus, et cela est facile à comprendre, car ce sont ces principes immédiats qui, généralement, donnent la consistance dure et la fragilité aux diverses parties des plantes phanérogames : tiges et rameaux, noyaux et concrétions organiques des fruits (1).

Éléments organiques, c'est-à-dire constitution ou produit des organes. Ces éléments sont : 1° le sucre à l'état de mannite ; 2° la substance des cellules, qui est amorphe ou qui se présente sous des formes distinctes (*Histologie*). Dans le premier état, on peut la diviser (*a*) en *Gelin*, substance incolore, même quand elle est soumise à l'action de l'iode, et qui ressemble au mucilage ; (*b*) en *Fucin*, substance pareillement incolore

(1) Dans ce paragraphe, comme dans plusieurs des suivants, nous avons mis à profit les observations que nous avons trouvées consignées dans la *Phycologia generalis*.

(1) Nous n'avons rien voulu changer à la note de M. Payen, bien que dans le paragraphe suivant, qui était déjà rédigé, nous revenions sur des substances qui y sont déjà nommées.

pendant la vie de l'Algue, mais qui, lorsque celle-ci est sortie de l'eau, prend à l'air une couleur brune durable; elle forme les cellules des Cystosires et ne pâlit point à l'air libre; (c) en *Gelacin*, incolore comme les précédents, ou bien jaunâtre, orangé ou brun, mais devenant de la couleur du vert-de-gris quand on la plonge dans de l'acide hydrochlorique. Cette couleur disparaît par les alcalis ou même par un lavage à grande eau; (d) en *Amylure*, toujours incolore, excepté quand on le met en contact avec la teinture d'iode, qui le change en bleu ou en violet. Cette dernière substance, à laquelle M. Kützing ajoute encore les gommes, fait, comme celles-ci, partie du contenu des cellules. (e) Enfin, la matière colorante: α. La *Chlorophylle*, semblable à celle des autres végétaux; elle n'esiste pas seulement dans toutes les Algues vertes, mais, si l'on en excepte le *Rytiphlœa tinctoria*, elle se rencontre aussi dans toutes celles qui sont colorées en rouge. β. La matière colorante bleue *Phycocyane*, qu'on retrouve dans le *Thorea*, le *Lemania* et les Batrachospermes. γ. La matière colorante rouge ou *Phyco erythrine*; celle-ci se montre surtout dans les fluides de toutes les Floridées, concurremment avec la chlorophylle, dont la présence est masquée par la prédominance de la couleur rouge. Mais le soleil vient-il à altérer celle-ci, ou bien la fait-on disparaître en trempant l'Algue dans de l'ammoniaque, la couleur verte reprend le dessus. On peut rétablir les choses dans leur premier état en répétant la même opération dans un acide. δ La matière colorante rouge-brun ou *Phyco-hématine*, qu'on ne trouve que dans le *Rytiphlœa tinctoria*, et qui se comporte, sous les réactifs, bien autrement que la précédente. Cela est probablement dû au mélange de la couleur rouge avec une autre substance. Voici ses propriétés: l'eau s'en empare facilement, et si l'on en fait concentrer, par évaporation, le liquide coloré, il laisse précipiter par l'alcool des flocons rouges, qu'on peut recueillir sur un filtre et sécher. Alors cette matière est d'un rouge de sang foncé tirant un peu sur le brun. Elle est insoluble dans l'éther et l'alcool, et se dissout fort bien, au contraire, dans l'eau et les alcalis liquides, lesquels en avivent la couleur. Les acides la font passer au rouge clair orangé, qui pâlit par l'action de l'air atmosphérique. Cette couleur est très azotée.

Histologie. Nous avons dit plus haut que les éléments organiques des Phycées se présentaient encore sous des formes déterminées. Ces éléments se réduisent à deux, la cellule et son contenu.

1° Les cellules (1) sont des membranes creuses dont la paroi est formée d'une ou de plusieurs couches de cette substance, que M. Kützing nomme *Gelin* (*Gelin Zellen*), et M. Payen cellulose. Il y a toujours au moins deux couches, et celles-ci sont quelquefois tellement unies entre elles, que leur esistence simultanée est difficile à constater. Dans l'intérieur de ces cellules, on en rencontre une autre qui enveloppe constamment le nucléus ou l'endochrôme; M. Mohl la nomme *utricule primordiale*. On la distingue aisément dans les Algues dont les cellules atteignent de grandes dimensions (ex. *Halidrys siliquosa*); elle n'est pas tout-à fait aussi facile à apercevoir dans celles qui, comme les Ulves, sont composées de petites cellules. M. J. Agardh assure que la paroi des cellules est formée par des fibres spirales marchant en sens contraire, et que cette structure est des plus apparentes dans les tubes en cœcum du *Codium Bursa*. Cette assertion est niée par M. Decaisne; mais M. Thuret a observé des stries longitudinales et transversales dans les filaments des *Conferva glomerata*, *crispata* et *rupestris*, qui semblent venir à l'appui de l'opinion du botaniste suédois. Les cellules sont sphériques ou allongées et cylindriques, et, dans ce dernier cas, ouvertes ou closes, entières ou déchiquetées à l'une de leurs estrémités. Ce sont elles qui, par leur agencement, soit

(1) Dans un Mémoire sur la membrane cellulaire des plantes, M. Thwaites, qui a fait la plupart de ses observations sur les Algues d'eau douce, est conduit à cette conclusion que l'endochrôme ou le nucléus est la partie principale, et que la cellule qui le contient lui est subordonnée, et ne remplit en quelque sorte que l'usage purement physique d'isoler le nucléus; ce botaniste appuie cette manière de voir sur le fait d'un *Spirulina*, dont les séries longitudinales et non divisées des endochrômes n'étaient contenues dans aucun tube, mais seulement maintenues dans leurs rapports par la présence d'une matière mucilagineuse. Toutefois, dans le cas même où le tube, s'il existe réellement, aurait échappé à l'investigation de M. Thwaites, ne peut-on pas supposer, du moins par analogie, que chaque endochrôme est revêtu d'une membrane infiniment ténue et délicate?

bout à bout, soit sur un plan, soit enfin de toute autre façon, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, constituent les plantes si variées de l'ordre des Phycées.

Les cellules qui entourent immédiatement l'endochrôme sont d'une nature différente. M. Kützing, qui les a vues bleuir par l'action de la teinture d'iode, les considère comme formées d'une matière amylacée et les nomme *Amylid-zellen*. Elles se comportent différemment selon leur place, selon l'organe qu'elles concourent à former, et selon la fonction qu'elles sont appelées à remplir; mais on peut avancer, en général, qu'elles participent plus que les cellules de Gelin, de l'endochrôme qu'elles enveloppent immédiatement. On les observe principalement dans les Confervées, les Zygnémées, les Vauchériées, les *Callithamnion*, etc. Enfin, selon M. Mohl, les cellules des Algues sont réunies au moyen d'une substance intercellulaire plus ou moins abondante, qui permet que, dans une section, on aperçoive entre elles une ligne de séparation, dont le microscope ne révèle pas l'existence entre la membrane extérieure des cellules adjacentes chez les Phanérogames.

2° Le contenu des cellules est ou fluide ou solide, et souvent l'un et l'autre. Nous avons déjà dit deux mots des fluides. Quant aux solides, qui doivent leur origine à ceux-là, ce sont des corps granuleux, ordinairement colorés, qui ont reçu le nom d'endochrôme ou de substance gonimique. Le premier de ces noms leur vient de la couleur sous laquelle ils se montrent à la vue; le second, de la faculté de se métamorphoser en cellules semblables ou analogues à la cellule-mère. Nous verrons plus loin les mouvements remarquables auxquels quelques uns de ces granules (*gonidia*) sont soumis au moment de leur sortie des cellules. Lorsqu'il existe un seul corps, on l'appelle endochrôme nucléiforme; s'il s'en rencontre plusieurs, ce sont des gonidies ou endochrômes granuleux. Il arrive souvent que la cellule est vide de tout corps solide, et ne contient qu'un fluide. Quant à l'ordre du développement des cellules, il paraît que celle qui enveloppe l'endochrôme immédiatement préexiste à la cellule de nature amylacée, et que la formation de cette dernière précède celle de la cellule de Gelin.

ORGANOGRAPHIE DES PHYCÉES.

ORGANES DE VÉGÉTATION.

Nous allons examiner successivement dans les Zoospermées, les Floridées et les Phycoïdées, trois familles dont se compose l'ordre entier des Phycées, le mode de combinaison des cellules, d'où résulte leur système végétatif (*Phycoma*) qui prend, selon les cas, les noms de tige (*Couloma*, Kg.), de fronde (*Phylloma*, Kg.), de tube (*Cœloma*), de filament (*Trichoma*) ou de vésicule.

Zoospermées, J. Ag. Dne.; *Chlorospermées*, Harv. C'est dans cette famille qu'on rencontre les Algues les plus simples. Chez le *Chlorococcum* et le *Protococcus*, la fronde est réduite à une simple vésicule sphérique, verte dans le premier, souvent colorée en rouge dans le second. Cette fronde est oblongue dans le *Cylindrocystis*. Les Algues en question ouvrent la série végétale dans l'ordre des Phycées, comme l'*Ustilago* ou le *Protomyces* dans celui des Fonginées.

Dans les Nostochinées, les cellules, par leur enchaînement en séries linéaires, forment des filaments en chapelet, flexueux, immergés dans une gangue mucilagineuse qui les relie entre eux et dont la forme générale varie en se rapprochant toutefois de la globulaire. Les Rivulariées et les Oscillariées offrent aussi, au milieu d'un mucilage, des cellules tubuleuses, transparentes, incolores, dans lesquelles sont disposées sur une seule rangée d'autres cellules (endochrômes) coniques ou parallélipipèdes, destinées à propager la plante-mère, avec cette différence, toutefois, que chez les premières les filaments qui constituent la plante partent d'une base renflée en vésicule et irradient en tous sens, tandis que chez les seconds ces filaments sont disposés sur un plan et rayonnent vers tous les points du périmètre d'une surface le plus souvent orbiculaire. Les Hydrodictyées viennent ensuite, et se font remarquer par la réunion pentagonale de leurs cellules en une sorte de sac en réseau, dont le mode de reproduction n'est pas moins merveilleux que la forme de la plante elle-même. Les Zygnémées, dont M. Decaisne, se fondant sur leur accouplement, fait une famille à part sous le nom de Synsporées, se présentent sous la forme de filaments simples, cylindriques, cloisonnés

ou articulés de distance en distance, lesquels ne sont que la répétition de la cellule élémentaire s'ajoutant à elle-même plusieurs fois dans la sens de la longueur. Avant le rapprochement qui précède la fructification, les gonidies qui forment les endochrômes sont disposées le long de la paroi des segments, soit en spire simple ou double (ex. *Zygnema*), soit en étoile simple (ex. *Thwaitesia*) ou double (ex. *Tyndaridea*), soit enfin sans aucun ordre (ex. *Mougeotia*, *Zygogonium*).

Les Confervées offrent plusieurs types, tous formés de filaments simples ou rameux, cloisonnés aussi, mais qui ne s'accouplent point pour la formation du fruit, celui-ci parcourant toute son évolution dans la cellule matricale, au moyen de la concentration des granules de chlorophylle qui la remplissent : nous verrons ailleurs par quel mécanisme. Dans la division des espèces de ce groupe que M. Hassal nomme vésiculifères (*Œdogonium*, l.k.), M. Meyen et lui ont observé une modification remarquable de la structure, qui consiste, selon ces savants, dans l'épaississement ou la stratificatioo annulaire du sommet de chaque segment du filament.

Les Caulerpées se distinguent de toutes les autres Zoospermées par la continuité de leur fronde et surtout par l'espèce de tissu spongieux dû au feutrage de fibres dont la cavité de celle-ci est remplie en même temps que de gonidies. Ces fibres, sur lesquelles nous avons le premier attiré l'attention, naissent selon M. J. Agardh, des fibres spirales qui entrent dans la composition des cellules. On reconnait d'ailleurs dans ces Algues deux systèmes, l'un constitué par une sorte de souche rampante, poussant des racines inférieurement et donnant naissance à l'autre, c'est-à dire aux frondes flottantes. M. Decaisne a montré aussi que l'accroissement n'a pas seulement lieu en longueur, mais que, comme dans le *Chamædoris*, la fronde acquiert de l'épaisseur par le dépôt successif de couches concentriques.

L'Acétabulaire, algue encroûtée de calcaire, et qui, pour cette raison, a longtemps milité parmi les Polypiers, a été fort bien étudiée dans ces derniers temps par MM. Delile, Meneghini, Kützing et Zanardini. Ils ont peu laissé à faire pour compléter la connaissance de cette plante, si singulière par sa forme, qui imite une ombrelle ou un petit agaric. Elle est constituée par un tube vertical, du sommet duquel irradient deux couches d'autres tubes dichotomes, horizontaux, soudés l'un à l'autre par un enduit calcaire et renfermant de nombreuses gonidies verdâtres, desquelles naissent les spores. Celles ci s'échappent à la maturité par l'extrémité rompue des tubes les plus longs. Les Halimédées compreunent l'Anadyomène dont les tubes tri-ou multifides, réunis sur un même plan, forment par leurs anastomoses des expansions en éventail de la plus grande élégance, et le genre *Halimeda* chez lequel les tubes constituent par leur enchevêtrement un axe d'où ils irradient ensuite vers la périphérie en se divisant par dichotomies successives. Les frondes sont d'ailleurs encroûtées d'une couche épaisse de carbonate calcaire, qui masque complètement cette structure. De même que dans toutes les Algues recouvertes de calcaire, on ne peut bien voir cette organisation qu'après avoir dissous leur enduit par une immersion plus ou moins prolongée dans un acide affaibli. La place du genre *Lemania* est encore indécise, mais la structure tubuleuse de sa fronde, divisée à l'intérieur et de distance en distance par des verticilles de filaments horizontaux, moniliformes, dont les endochrômes deviennent des spores, cette structure, disons-nous, sembla devoir légitimer la place que nous lui donnons ici, à moins qu'à l'exemple de M. J. Agardh, on n'en veuille former une petite famille ou une tribu distincte. Jusqu'ici, si nous exceptons les Palmellées et l'Anadyomène, nous n'avons eu affaire qu'à des frondes filamenteuses, soit que les filaments fussent libres, soit qu'ils fussent reliés par une sorte de gangue gélatiniforme; nous voici arrivés à des frondes composées d'une ou de plusieurs couches de cellules hexaèdres à faces plus ou moins égales. Ces frondes peuvent être d'ailleurs creuses ou membraneuses; ce sont les Ulvacées.

Floridées (*voy.* ce mot). *Choristosporées*, Dne.; *Rhodospermées*, Harv. Au mot Floridées, nous avons déjà esquissé à grands traits l'organisation et la fructification de cette seconde famille, que distinguent surtout

son double mode de reproduction et ses brillantes couleurs, présentant toutes les nuances du rouge, depuis le rose le plus tendre jusqu'au pourpre brun ou violacé. Le système végétatif est loin d'être uniforme dans les diverses tribus qui composent cette belle famille.

De même que dans toutes les autres Phycées, la fronde est constituée uniquement par des cellules allongées, filamenteuses (*Trichoma*) ou courtes et polyèdres (*Phycoma*, *Phylloma*). On peut dire qu'elle revêt deux formes principales; dans la première, elle se présente sous l'aspect de filaments cloisonnés; chez la seconde, elle est continue. Nous allons maintenant exposer par quelles gradations successives le système végétatif s'élève depuis le *Callithamnion* jusqu'au *Delesseria*.

La fronde des Céramiées (*voy.* ce mot) est filamenteuse et formée de cellules plus ou moins courtes, tubuleuses, placées bout à bout en série simple, comme dans les Conferves, auxquelles, à part la couleur et le fruit, quelques genres de cette tribu ressemblent assez. Ces cellules ou endochrômes sont reliées entre elles par un tube transparent, homogène, anhiste? ou, selon l'opinion de M. J. Agardh, composé de fibres très ténues et diversement entrecroisées, lequel s'accroît avec les cellules qu'il est chargé de contenir. On nomme cloison ou endophragme la membrane qui sépare transversalement les cellules, et article ou segment l'espace compris entre deux cloisons. Cette forme de fronde est rarement simple; elle présente le plus souvent une ramification fort variée. Le tube général ou périderme enveloppe immédiatement l'endochrôme (ex. *Callithamnion*), ou recouvre une couche de cellules juxtaposées (ex. *Spyridia*, *Ptilota*, *Ceramium*, etc.). Quelquefois même, de cette couche naissent d'autres cellules qui hérissent le filament principal d'un grand nombre de poils (ex. *Callithamnion dasytrichum*).

Chez les Corallinées (*voy.* ce mot), la fronde, cylindrique dans le *Jania*, comprimée dans l'*Amphiroa*, etc., se compose de cellules allongées, articulées, pressées dans l'axe de la plante, où elles forment une sorte de moelle interrompue de distance en distance; puis, se courbant horizontalement pour marcher vers la périphérie, elles se partagent en dichotomies dont les cellules sont de plus en plus petites. Dans les frondes planes des genres *Melobesia* et *Mastophora*, les cellules, beaucoup plus courtes, sont disposées parallèlement en une ou plusieurs couches sur un plan horizontal, comme dans le genre *Peyssonnelia*. D'où il résulte que cette structure a beaucoup d'analogie avec celle de la tribu suivante, si l'on veut bien faire abstraction de l'enduit calcaire dont les frondes sont toutes encroûtées.

Chez les Floridées à fronde continue, les cellules, le plus souvent uniformes, sont ou placées les unes à côté des autres sans ordre et sur un même plan, ou bien, sensiblement différentes entre elles quant à la forme, elles constituent une fronde cylindrique ou seulement comprimée. Celle ci se compose de plusieurs couches concentriques, dont l'une, parcourant longitudinalement le centre de la fronde, en forme l'axe ou le système médullaire, tandis que l'autre, ou les autres, irradiant horizontalement ou en arc, de cet axe vers la périphérie, en constituent la couche extérieure ou corticale.

Les cellules qui concourent à former la texture des frondes des Cryptonémées sont en général très déliées, mais se comportent différemment dans leur agencement dans les divers groupes de la tribu en question. Ainsi : 1° dans les Glœocladées, les filaments de la périphérie sont libres, moniliformes et n'adhèrent que faiblement entre eux au moyen d'un mucilage (ex. *Nemalion*, *Crouania*); 2° chez les Némastomées, le système axile, bien fourni (ex. *Iridæa*) ou presque nul (ex. *Catenella*), est quelquefois réduit à un seul tube articulé (ex. *Olivia*) ou continu (ex. *Endocladia*), et à la couche corticale, assez étroitement reliée par le périderme; 3° dans les Spongiocarpées, très remarquables par leur fruit tétrasporique, les cellules médullaires s'éloignent sensiblement du type général de la tribu, puisqu'elles sont hexagones et prismatiques, surtout dans le genre *Chondrus*, ce qui n'empêche pas que celles de l'écorce, devenues horizontales, se comportent absolument comme dans les autres Algues de ce groupe. La fronde est ordinairement cylindrique (ex. *Polyides*), comprimée (ex. *Chondrus*) ou plane (ex. *Phyllophora*) et même membraniforme (ex. *Peys-*

sonneha). Les deux autres sous-tribus ou divisions, Gastérocarpées et Coccocarpées, rentrent dans la forme typique. Il est cependant quelques genres, et entre autres le *Gelidium*, où les choses n'ont pas tout-à-fait cette simplicité. Ici, en effet, nous voyons une couche de grandes cellules arrondies entre les fibres parallèles et entrecroisées, qui constituent l'axe, et la couche corticale formée de filaments moniliformes. Ces diverses couches, concentriques l'une à l'autre, ont reçu les noms de *stratum medullare*, *intermedium* et *corticale* ; et quand il en existe une quatrième, elle est désignée sous celui de *s. subcorticale*. Ou toutes les cellulos sont vides de gonidies, ou bien elles contiennent des nucléus d'autant plus vivement colorés qu'ils avoisinent davantage la superficie de l'algue.

Dans les Lomentariées, la fronde tubuleuse ou pleine, ordinairement continue, rarement articulée, si ce n'est dans ses derniers ramuscules (ex. : *Asparagopsis*), est souvent interceptée dans sa longueur par des diaphragmes qui correspondent à des étranglements extérieurs. Ce sont des cellules globuleuses ou polyèdres qui la constituent, et ces cellules sont disposées sans aucun ordre, mais toutefois de façon que les plus grandes en occupent le centre, et que les plus petites rayonnent en chapelet vers la périphérie. Chez quelques unes (ex.: *Laurencia dasyphylla*), quatre ou cinq grandes cellules en entourent une plus petite placée dans l'axe de la fronde. Dans le *Lomentaria*, les cellules corticales adhèrent peu entre elles, et ne sont reliées, dans l'état de vie, que par une mucosité abondante.

La tribu des Rhodomélées, d'ailleurs beaucoup plus compliquée dans son organisation que la précédente, renferme des espèces filamenteuses, articulées, et d'autres continues, soit cylindracées, soit membraniformes. Quelquefois même il arrive qu'on rencontre ces trois modes de structure dans le même genre et, qui plus est, dans la même algue. Chez les premières, nous voulons parler des espèces cloisonnées, les cellules sont placées bout a bout, mais en série multiple, les extérieures variables en nombre autour d'une grande cellule qui occupe l'axe ou le centre de la fronde (ex. : *Polysiphonia*). Les cellules périphériques sont souvent dans toute l'étendue de la fronde (ex. : *Dasya*), quelquefois partiellement (ex. : *Polysiphonia elongata* et *complanata*), recouvertes d'une ou plusieurs couches de cellules plus petites qui en imposent à ce point qu'elles pourraient faire croire qu'on a sous les yeux une algue continue. La portion membraneuse des Rhodomélées continues est composée d'aréoles hexagones symétriquement placées les unes à côté des autres sur un même plan, d'où résulte un admirable réseau qui fait de ces Algues une des plus belles choses de la végétation sous-marine et le plus bel ornement de nos collections. C'est ce dont on ne saurait disconvenir, quand on a vu la fronde du *Claudea*, aussi élégante dans sa forme anomale, que brillante par sa vive couleur. Deux autres genres de ce groupe, *Volubilaria* et *Dictyurus*, offrent encore une autre particularité, c'est que la partie membraneuse de l'un, réticulée de l'autre, se contourne en hélice, selon la longueur, et ressemble assez bien à un escalier en limaçon. Nous avons vu que le *Duriæa*, parmi les Hépatiques, offre la même disposition.

La structure des Plocariées se rapproche singulièrement de celle des Lomentariées, dont elles diffèrent surtout par la fructification, ainsi que nous le verrons en son lieu. Les genres *Hypnea* et *Plocaria* peuvent en être considérés comme les principaux types. Entre cette tribu et la suivante, nous en avons établi une nouvelle, fondée à la fois sur les genres *Fauchea* et *Rhizophyllis*. On trouvera, aux planches 15 et 16 de la *Flore d'Algérie*, des analyses de ces deux genres. Nos Rhizophyllinées se rattachent aux Plocariées par leur structure, et aux Spongiocarpées par leur fructification.

Viennent enfin les Delessériées chez lesquelles la fronde, cylindrique ou membraneuse, et maintes fois l'une et l'autre en même temps, est diversement organisée dans les deux cas. La fronde purement membraniforme se compose exclusivement de plusieurs couches de cellules courtes, arrondies ou polyèdres par suite de leur mutuelle pression, ce qui donne à ces plantes un aspect réticulé (ex.: *Aglaophyllum*). Chez quelques espèces, on rencontre des traces de veines saillantes ou d'une sorte de nervure ramifiée qui disparaît bientôt, et n'est, le plus souvent, que

la continuation du rétrécissement stipitiforme de l'Algue. Cette nervure est composée de cellules allongées, mais non filiformes; elle devient une vraie tige garnie de feuilles pétiolées, dans le genre *Delesseria*, lequel, par ce caractère de végétation, est l'analogue du genre Sargasse de la famille suivante.

Phycoïdées (*voy.* ce mot), *Haplosporées*, Dne.; *Melanospermées*, Harv. Nous voici arrivés à une famille dont la place n'est pas encore définitivement fixée pour quelques phycologistes, mais qu'à l'exemple de MM. Endlicher et Harvey, nous maintenons encore au premier rang. Nous nous y croyons autorisé par cette considération que la fructification que l'on regardait autrefois comme simple, confirme par ses formes une distinction qu'on n'accordait qu'à la complication de l'organisation et à l'isolement des organes. C'est d'ailleurs chez cette famille que se rencontrent les espèces les plus gigantesques. Elle se distingue des deux autres par sa couleur olivacée ou d'un brun olivâtre passant au noir par la dessiccation. C'est bien là son caractère principal, mais ce n'est pas l'unique, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en lisant l'exposition abrégée que nous allons faire de ses diverses tribus.

Comme celles des deux précédentes, les espèces de cette famille se présentent tantôt sous la forme filamenteuse, articulée ou continue, tantôt sous celle de frondes membraneuses avec ou sans nervure, tantôt enfin avec un stipe solide qui s'épanouit en lames membraniformes, ou avec une vraie tige garnie de feuilles et de réceptacles discrets ou isolés. Parmi les Algues filamenteuses continues, nous trouvons les Vauchériées, dont les tubes simples ou irrégulièrement rameux sont flottants dans le sein des eaux ou fixés au sol par des radicelles. Le genre *Hydrogastrum* est surtout remarquable par sa plus grande simplicité, puisqu'il consiste en une vésicule sphérique ou obovoïde dont la base fournit un système radicellaire qui pénètre dans la terre humide. L'intérieur des tubes des Vauchériées est rempli de grains de chlorophylle. La tribu des Spongodiées se compose aussi de plantes chez lesquelles le système végétatif consiste en cellules tubuleuses continues, formant par leur réunion ou leur enchevêtrement des frondes globuleuses et creuses, cylindracées et funiformes, ou planes et flabellées. Celle des Ectocarpées, qui vient ensuite, correspond aux Confervées dont elle a les filaments monosiphoniés, cloisonnés, et les endochrômes verdâtres ou jaunâtres, mais dont elle se distingue principalement par ses deux fructifications latérales. Il existe encore, entre cette tribu et les Spongodiées, un petit groupe dont le *Dasycladus* est le type, et chez lequel le filament principal, tubuleux, continu, quelquefois annelé, porte des rameaux ou verticillés, ou fasciculés, et réunis en touffe au sommet (ex.: *Chamædoris*). Ce groupe a reçu de M. Endlicher le nom de Dasycladées, et de M. Decaisne celui d'Actinocladées que nous adoptons ici. En remontant toujours vers des organismes de plus en plus compliqués, nous rencontrons la tribu des Batrachospermées, aussi curieuse par sa structure que par son fruit. Nous retrouvons encore ici des rameaux verticillés, dichotomes, disposés autour d'un filament moniliforme, cloisonné, et ces rameaux eux-mêmes émettent à leur naissance des fibres qui descendent le long de la tige ou fronde principale, et la rendent en quelque sorte polysiphoniée. Toute la plante est enveloppée d'un mucilage abondant qui l'a fait comparer à du frai de Grenouille, d'où dérive son nom. La tribu des Sphacélariées est formée d'Algues à frondes cylindriques, tubuleuses, continues et munies à l'intérieur de cloisons plus ou moins espacées. Ces frondes sont rameuses, à rameaux mono- ou polysiphoniés, pennés ou distiques (ex.: *Sphacelaria*), quelquefois quadrifariés (ex.: *Myriotrichia*), d'autres fois enfin verticillés (ex.: *Cladostephus*). Dans le groupe des Chordariées, nous voyons des cellules axiles, cloisonnées, longitudinales, donner naissance à d'autres cellules monosiphoniées, horizontales et libres, qui rappellent, dans une série parallèle, le genre *Nemalion*.

Une fronde souvent stipitée, plane ou creuse, membraneuse, continue, composée d'une ou plusieurs couches de cellules le plus ordinairement quadrilatères qui la font paraître comme réticulée, constitue la forme typique de la tribu des Dictyotées. Chez quelques espèces, le stipe se perd dans la fronde, en donnant naissance à une nervure (*costa*) qui en parcourt longitudinalement toutes les divisions. Celle des Sporochnées

s'en distingue par sa continuité, sa consistance cartilagineuse et sa ramification pennée ou dichotome.

La tribu des Laminariées ouvre la série des Phycoïdées dont la structure est la plus compliquée. Ces plantes offrent toutes en effet un stipe solide, presque ligneux lorsqu'il est sec, qui se dilate en une ou plusieurs expansions membraneuses, planes, foliiformes, diversement conformées. Dans les Macrocystes, le stipe devient une sorte de tige dont les rameaux s'épanouissent en feuilles. Chez le *Capea*, la lame primordiale qui résulte de la dilatation du stipe porte, de chaque côté, des épines dont l'accroissement incessant en fait une fronde largement pennée ou bipennée. La lame des Lessonies se divise en dichotomies successives. Dans les genres *Alaria* et *Haligenia*, le stipe comprimé est chargé sur ses bords de pinnules opposées. Ces pinnules renferment le fruit dans le premier, tandis que, dans le second, celui-ci se rencontre plutôt sur la base du stipe renflée en un énorme bulbe. La structure anatomique n'est pas la même dans la lame et dans le stipe. Dans ce dernier, de même que dans la tige des Macrocystes, on trouve plusieurs couches, en allant du centre à la circonférence : 1° La couche médullaire composée de fibres noueuses entrecroisées; 2° la couche intermédiaire formée de cellules polyèdres irrégulières ; 3° une couche sous-corticale dans laquelle se voient des lacunes remplies de mucilage et qu'on ne peut apercevoir que dans une section transversale; 4° enfin une couche corticale de cellules dressées et recouvertes par l'épiderme. La lame offre à peu près la même composition dans la Lessonie digitée et peut être quelques autres; mais, en général, on n'y retrouve le plus ordinairement que les trois couches médullaire, intermédiaire et corticale. Dans la tige des *Macrocystis* et le stipe du *Lessonia*, on observe en outre, entre les deux premières, une couche de cellules tubulaires qui les sépare. Les lacunes, que M. Kützing nomme *vasa mucifera*, ne sont point des vaisseaux, à proprement parler; leur paroi est composée de petites cellules et non d'un tube unique. On ne les voit pas dans une coupe longitudinale. Le genre *Alaria* présente en outre des pores mucifères. Le genre *Macrocystis*, par sa tige rameuse et surtout par le renflement vésiculaire de ses pétioles, forme une transition entre les Laminariées et les Fucées et les Cystosirées. Le stipe de quelques Laminaires présente un renflement semblable ou analogue (ex. : *Laminaria Ophiura*).

Par la présence d'un stipe, le *Durvillæa* et l'*Ecklonia* qu'on a pris longtemps pour des Laminariées, établissent le passage de ce groupe à la tribu des Fucées, dont le genre *Fucus* est le type. Ce sont des Algues olivacées dont la fronde, le plus souvent dichotome, comprimée ou plane, porte des fructifications sur des réceptacles distincts. Les acrospermes et les basispermes sont réunis quelquefois dans le même conceptacle ou dans des conceptacles différents sur le même individu ou des individus distincts. Il y a des aérocystes. Une nervure parcourt souvent la fronde. Dans l'*Himanthalia*, celle-ci naît du centre d'une cupule à court pédicelle. Le genre *Hormosira* est remarquable par sa forme en collier. Enfin le genre *Scaberia* est une Cystosirée à fructification de Fucée. Dans tous les genres de cette tribu, nous trouvons une structure analogue à celle que nous venons de décrire pour les espèces de la précédente, avec cette différence que les cellules allongées qui entrent dans la composition de la couche médullaire sont anastomosées entre elles par des tubes de jonction horizontalement placés, et semblables à ceux qui font communiquer entre eux les filaments des Zygnémées au moment de la copulation.

Enfin dans la tribu des Cystosirées, la plus élevée de l'ordre des Phycées, on peut reconnaître de vraies tiges, garnies de feuilles souvent pétiolées, des vésicules natatoires (*aérocystes*) et des réceptacles de fruits, les uns et les autres discrets, c'est-à-dire manifestement distincts de la fronde. Mais ce sont surtout les genres *Marginaria* et *Sargassum* qui offrent les types du plus haut développement auquel puissent atteindre les Algues; car le *Cystosira* a encore des vésicules rangées en série dans les frondes, et ses réceptacles rappellent un peu ceux des Fucées. Les vésicules sont multicloisonnées dans l'*Halidrys ;* elles sont confondues avec les feuilles, sous la forme d'une pyramide triquètre, dans le genre *Turbinaria*. Quelques genres ne présentent point ces pores mucipares qui ne font presque jamais défaut sur les frondes et les aérocystes des

Cystosires et des Sargasses. Quant à l'organisation de la tige et des frondes des espèces de cette tribu, les belles analyses de M. Kützing (*Phyc. gen.*, t. 37) montrent qu'elle ne diffère pas de celle que l'on trouve dans les mêmes parties des Fucées.

ORGANES ACCESSOIRES.

Dans ce qui précède, nous avons jeté un oup d'œil rapide sur la structure des Algues et les formes diverses qu'elles revêtent, depuis la plus simple jusqu'à la plus compliquée; pour compléter ce que nous avions à dire touchant leur végétation, il nous reste à mentionner quelques organes accessoires dont il n'a pu être question que transitoirement.

Du périderme M. Kützing affirme (*Phyc. gen.*, p. 86) que la fronde de la majeure partie des Algues est revêtue (*bekleidet*) d'une *surpeau* qu'il nomme *périderme*, et il compare celui-ci à une grande cellule qui envelopperait entièrement la plante. D'un autre côté, M. J. Agardh (*Alg. Medit.*, p. 58) professe une opinion contraire, et soutient que les Floridées, pas plus au reste que les autres Algues, ne sont recouvertes d'aucun épiderme. Ce qui en tient lieu, selon lui, c'est la cohésion des cellules de la périphérie. Il est évident que la question n'en est pas une pour plusieurs tribus des Zoospermées, puisque tout le monde comprend que les cellules endochromatiques des Confervées, des Zygnémées et des Oscillaires doivent être raliées et maintenues en place par un tube général qui s'accroît en même temps qu'elles. La même chose se conçoit très bien encore pour les Céramiées et, en général, pour les Algues filamenteuses des deux autres familles. La présence du périderme n'est pas tout-à-fait aussi manifeste dans les Algues continues; néanmoins nous croyons l'avoir constatée dans un certain nombre d'entre elles, sinon dans toutes celles que nous avons examinées, et nous n'éprouvons aucune répugnance à l'admettre. M. J. Agardh (*in Syst. hod. Alg. Adversaria*, p. 29) revient lui-même sur sa première assertion, mais il explique la formation de cet épiderme prétendu par la condensation de ce mucilage, qui, dans les Glœocladées, est assez lâche pour permettre aux filaments rayonnants de la couche corticale de rester isolés et sans adhérence.

Des racines. Toutes les Algues ne sont point fixées au sol; quelques unes reposent sur lui sans y adhérer (ex.: *Protococcus*, *Fucus Mackayi*); beaucoup d'autres, qu'on pourrait appeler *sociales*, parce qu'elles sont toujours réunies en grand nombre, nagent à la surface des eaux douces ou salées, libres de toute adhérence, même dès leur jeunesse (ex.: *Zygnema*, *Hydrodictyon*, *Trichodesmium*, etc.). Parmi les Phycéea adhérentes, les unes présentent une espèce de rhizome horizontal d'où naissent les racines qui vont se perdre dans le sable (ex.: *Caulerpa*). Par suite de leur tendance à croître de haut en bas, M. Kützing assimile aux vraies racines des plantes les plus élevées celles qu'on rencontre dans les Confervées, les Dictyotées, les Céramiées, les Polysiphoniées, etc. Chez ces dernières et chez beaucoup d'autres hydrophytes, l'extrémité des radicelles se dilate en une sorte de bouclier ou d'épatement évasé qui multiplie la surface des points d'attache et augmente les moyens de résistance. Au lieu de fibres radicellaires, la plupart des Algues présentent une sorte de callosité, une dilatation en forme de disque, qui sert à les fixer fortement au rocher. Ce disque atteint d'énormes dimensions dans les Laminariées, où il est quelquefois remplacé par des crampons rameux dont la grosseur et la force de résistance aux vagues sont toujours en rapport avec la longueur ou la largeur de la portion foliée ou membraneuse. On conçoit effectivement que ces fibres doivent posséder une grande puissance dans le *Durvillæa* et les Macrocystes, qui acquièrent des développements si considérables.

Des pores mucipares. Nous avons parlé plus haut des lacunes mucifères des genres *Haligygia*, *Lessonia* et *Macrocystis*; nous allons toucher quelques mots de ces pores (*Cryptostoma*, Kg.) qu'on rencontre dans les feuilles ou les vésicules aériennes de quelques autres Algues de la famille des Phycoïdées. Ce sont de petites cavités arrondies dont le bord est un peu saillant et la paroi formée de petites cellules. On les observe dans quelques Dictyotées, dans le genre *Alaria*, mais seulement chez les individus stériles, et principalement dans les Fucées et

les Cystosirées, dernières tribus où elles font rarement défaut, même dans l'état de stérilité. Il s'élève de leur fond une touffe de filaments déliés, confervoïdes (*Cryptonemata*, Kg.), qui croissent incessamment jusqu'au point de dépasser le niveau de leur orifice et auxquels, entre autres usages, il a été attribué celui d'opérer la férondation, c'est-à-dire de jouer le rôle d'organes mâles. Nous verrons plus loin quel est celui que la nature leur a réellement departi.

Des aérocystes. Ce sont des vésicules plus ou moins volumineuses que l'on trouve dans les Phycoïdées angiospermes et qui, au moyen des gaz dont elles sont remplies, favorisent la natation de ces hydrophytes. Elles peuvent en occuper les tiges, les rameaux, les feuilles ou leur rétrécissement pétiolaire. Leur forme est sphérique, elliptique ou en poire. Elles sont ou solitaires et pédicellées, comme dans les genres *Marginaria* et *Sargassum*, ou placées à la file l'une de l'autre, comme dans les *Cystosira*. Tout semble prouver que, comme les réceptacles eux-mêmes, ce ne sont que des feuilles métamorphosées. M. Kützing, modifiant sa première opinion, n'admet aujourd'hui de vraies aérocystes que dans les Sargassées; il regarde comme de simples boursouflements de la tige les vésicules concaténées du Fucus et des Cystosirea.

Mais il est évident que les unes et les autres ne sont qu'un état, une forme différente du même organe. L'analyse qui a été faite du gaz contenu dans les vésicules ou à leur surface a donné les résultats suivants, qui doivent au reste varier infiniment, et varient, en effet, dans une foule de circonstances, comme la température de l'air et de l'eau, la latitude, la saison, l'heure du jour ou de la nuit, etc.—Gaz intérieur, le matin avant le lever du soleil, O. 17. A. 83. — Avant son coucher, O. 36. A. 64.—Gaz extérieur, avant l'aurore, O. 21. A. 79.—Sous l'influence solaire, avant 10 heures du matin, O. 55. A. 45.

Mais les Algues marines ou d'eau douce ne dégagent pas des gaz seulement dans des réceptacles spéciaux, comme les plus élevées de l'ordre; il s'en forme encore au sein de la gangue mucilagineuse dans laquelle vivent et croissent beaucoup d'Oscillariées, de Conferves, etc. On en voit enfin se dégager de la surface des Laminariées, sous certaines influences atmosphériques.

ORGANES DE REPRODUCTION.

Considérés d'une manière générale, les organes de la reproduction des Phycées, assez variables quant à leur forme, se réduisent en dernière analyse à une ou plusieurs cellules privilégiées dont l'endochrôme, plus vivement ou autrement coloré, prend un développement relativement plus grand, et qui, à la maturité, se séparent spontanément des cellules voisines pour aller germer et reproduire un individu semblable de tout point à la plante mère. Il y a deux choses à considérer dans les organes en question: 1° le corps reproducteur; 2° le conceptacle.

DU CORPS REPRODUCTEUR.

Dans les Zoospermées. Il y en a de deux sortes, les zoospores et les spores.

Des zoospores. A une époque déterminée de la vie de certaines Zoospermées, la matière verte chlorophyllaire contenue dans les endochrômes des filaments, dans les cellules ou dans les tubes qui les constituent, subit une modification organique profonde, par suite de laquelle ils se transforment en corpuscules mobiles que M. J. Agardh nomme *Sporidies*, M. Decaisne *Zoospores*, et M. Kützing *Gonidia*. Ces corpuscules sont globuleux ou ovoïdes et munis d'un appendice en forme de bec. On les a observés dans le *Conferva antennina* et le *Bryopsis arbuscula* (J. Agardh), dans les Clostéries (Morren), dans le *Vaucheria clavata* (Unger et Treviranus), dans le *Draparnaldia plumosa*, l'*Ulothrix zonata* (Kützing) et enfin dans le *Bryopsis Balbisiana* (Solier). Les mouvements commencent dans l'intérieur des cellules ou des tubes. M. J. Agardh affirme avoir vu les zoospores venir frapper de leur rostre un même point de la cellule et s'échapper ensuite par le pertuis qu'elles auraient réussi à y pratiquer. MM. Decaisne et Hassal nient la possibilité de cette perforation d'une paroi aussi résistante, par la simple action d'un corps mou et d'ailleurs faible, comme doit l'être le rostre d'une gonidie ou d'un zoospore. Il est plus rationnel de penser avec eux, en effet, que la sortie de ces corps se fait par des ouvertures que leur a ménagées à dessein la sage et

prévoyante nature. Quoi qu'il en soit, devenus libres, les zoospores s'agitent et s'abandonnent à des mouvements rapides, toujours dirigés vers la lumière et qui paraissent instinctifs et volontaires. Ces mouvements, après avoir duré l'espace d'environ un quart d'heure, ne cessent qu'au moment où les zoospores se sont fixés sur les corps environnants. M. Kützing dit avoir suivi toutes les phases de leur développement dans le *Draparnaldia*, ce qui laisse peu de doute sur la puissance reproductrice de ces corps. M. J. Agardh rapporte aussi dans les termes suivants toute la morphose des sporidies, telle qu'il l'a observée dans le *Conferva ærea* Dillw. La matière verte contenue dans l'endochrôme est d'abord tout-à-fait homogène et comme fluide. Plus elle avance en âge, plus elle devient granuleuse. A leur naissance, ces granules adhèrent aux parois des cellules, puis s'en détachent, s'arrondissent peu à peu et se réunissent au centre de l'endochrôme en une masse d'abord elliptique et enfin sphérique. C'est alors qu'on commence à observer dans la masse un mouvement de fourmillement. Les granules qui la composent s'en séparent l'un après l'autre et, devenus libres, se meuvent dans la loge avec une extrême vitesse. On observe en même temps que la membrane extérieure de l'article se gonfle en un point. Là se produit un petit mamelon qui devient le point de départ des granules mobiles. Peu à peu ce point mamelonné se perfore d'une ouverture par où s'échappent les granules métamorphosés en zoospores. En cet état, ils sont munis d'un prolongement antérieur assez semblable à un bec (*rostrum*) et d'une couleur plus pâle que le reste du corps. Tant qu'ils sont en mouvement dans la cellule, ils présentent constamment cet appendice en avant, comme s'ils devaient s'en servir en guise de bélier pour pratiquer l'ouverture qui doit leur donner issue. Après leur sortie, ils perdent leur rostre, qui se replie sous leur corps, et continuent encore à se mouvoir dans le liquide ambiant pendant une à deux heures. Enfin, ils se rassemblent en masses innombrables, et, s'attachant à quelque corps étranger, soit au fond du vase, soit à la surface de l'eau, ils ne tardent pas à germer et à se développer en filaments semblables à la plante-mère. On observe la même chose, selon le même phycologiste, dans les tubes du *Bryopsis Arbuscula*. Mais ce que ne dit pas M. Agardh, c'est que le rostre des zoospores est armé de deux cils qui paraissent avoir échappé à son observation (1).

Des spores. Celles-ci résultent de la condensation de la matière verte contenue dans les cellules des Ulves ou les endochrômes des Confervées et des Zygnémées. Elles ont en général un volume infiniment plus grand que les zoospores et sont souvent revêtues d'un épispore simple ou double. A l'époque de la maturité, ou bien elles restent simples, ou bien elles se partagent en quatre autres, dont chacune, comme les divisions d'un tétraspore ou des spores quaternées du *Fucus nodosus*, est susceptible de germer isolément et de propager la plante. Leur forme est arrondie ou ovoïde et, à l'instar des zoospores, elles sont souvent, à la maturité, effilées en un rostre qui leur donne celle d'une toupie. L'extrémité amincie, ou le bec, dépourvue d'endochrôme, porte deux cils filiformes dans les *C. crispata* et *glomerata*. Ces cils, qui égalent la spore en longueur ou la surpassent rarement, sont les organes locomoteurs. La spore se meut ordinairement en dirigeant le rostre en avant, et tournoie dans le liquide par un mouvement vif de trépidation. La lumière exerce aussi une influence positive sur la direction du mouvement, qu'il est facile d'arrêter subitement en ajoutant au liquide un peu d'extrait aqueux d'opium ou de teinture d'iode affaiblie. C'est dans ce moment qu'à un grossissement de 240 fois le diamètre, on pourra aisément distinguer les tentacules dont la rostre est armé. M. Thuret, à qui nous empruntons ces intéressants détails, a observé quatre cils ou tentacules dans la spore de l'*Ulothrix zonata*, du *Chætophora elegans* et dans celles des genres *Ulva* et *Enteromorpha*. Il y a aussi constaté la présence d'un point rouge que M. Kützing y mentionne également, circonstance qui rend cette spore tellement semblable à l'infusoire nommé *Microglæna monadina* Ehrenb., qu'il devient impossible de l'en distinguer. Les spores ovoïdes des vésiculifères de M. Hassal (*Pro-*

(1) Rapport fait à l'Académie des Sciences de l'Institut, par M. de Jussieu (décembre 18[illegible]), sur un Mémoire de M. Solier, de Marseille.

tifera, Vaurh ; *Œdogonium* Lk.), portent autour de leur rostre une couronne entière de tentacules, ce qui rend raison de la vivacité beaucoup plus grande de leurs mouvements. Enfin, dans les Vaurhériées, la spore a son épispore converte de cils courts dans toute sa périphérie. Quant à la durée du mouvement, elle paraît varier selon les espèces, et peut être selon d'autres circonstances inappréciables, mais parmi lesquelles les influenres météorologiques doivent tenir le premier rang. C'est ainsi que M. Unger a suivi pendant deux heures les mouvements d'une spore en liberté dans l'eau, et que M. Thuret n'a pu les voir durer plus d'un quart d'heure, ce qui tenait sans doute, comme il le remarque lui-même, à ce que la spore était maintenue entre deux lames de verre. C'est vers huit heures du matin qu'a lieu la sortie des spores du *Vaucheria*, en sorte que l'œuvre entière de l'évolution de la spore s'opère dans les premières heures de la journée.

Mais toutes les Zoospermées ne se reproduisent pas par les deux sortes d'organes que nous avons examinées jusqu'ici. Dans les plus inférieures, les Protococcoïdées, par exemple, il se passe des phénomènes si curieux, si singuliers que nous ne pouvons les passer sous silence. Plusieurs espèces de cette tribu ont été l'objet de travaux du plus haut intérêt et d'où il résulte que la place à assigner à ces organismes est encore aussi indécise que celle des Diatomacées. Il devient, en effet, difficile de prononcer, en présence des faits rapportés par M. Shuttleworth, pour le *Protococcus nivalis* (*Biblioth. univ. de Genève*, 1840), et par M. de Flotow, pour le *Protococcus pluvialis* (*Nouv. Act. Acad. Nat. Curios.*, t. XX, p. 2), auquel des deux règnes, végétal ou animal, doivent être rapportés ces êtres dont les formes extrêmes présentent successivement les caractères de l'un et de l'autre.

M. de Flotow a décrit fort au long et avec une grande exactitude la série des transformations d'une petite algue microscopique, l'*Hæmatococcus pluvialis* (*Protococcus*, Nob.) jusqu'au moment où elle prend la forme d'un animalcule infusoire, puis jusqu'à celui où l'animalcule redevient une algue. C'est a Herschberg, dans le creux d'une roche granitique où s'était conservée de l'eau de pluie, qu'il observa une matière rouge formée de vésicules sphériques de la plus grande ténuité, luisantes et remplies de granules de couleur carmin, dans les endroits encore humides. Séchée sur le papier, elle devint d'un rouge de cinabre. Avec le temps ces granules changèrent de couleur et passèrent au vert. A la fin de septembre, on commença à y apercevoir des mouvements manifestes : 1° des mouvements de translation en avant, mais en suivant une ligne courbe; 2° des mouvements onduleux de haut en bas et de bas en haut; 3° des mouvements de rotation. Au 30 novembre, quelques globules s'allongèrent en filaments confervoïdes; d'autres, ce qu'il est bon de noter, se réunissaient pour former des membranules ulviformes. Enfin, le 30 décembre, l'auteur observa un infusoire, l'*Astasia pluvialis*, prochainement allié, comme les deux algues entre elles, à l'*Astasia nivalis*. « Je ne » puis, dit-il, me refuser à penser que cet » *Astasia*, né de l'*Hæmatococcus*, n'en était » que le plus haut degré d'évolution. L'analogie que je remarquais entre la nature et » la couleur des parties intérieures de l'animalcule et de la vésicule-mère, les innombrables formes intermédiaires que » présentèrent les aspects divers des états » transitoires entre les vésicules mobiles » tout-à-fait arrondies, d'abord médiocrement, puis de plus en plus ovales ou allongées, lisses ou verruqueuses, permettaient à peine d'établir des limites absolues » entre les individus phytonomiques et zoomorphes. On ne trouvera jamais l'*Astasia* » *pluvialis* dans un liquide où ne se rencontre pas l'*Hæmatococcus*. Entre ces deux » états d'un même être, on observe encore » d'autres rapports : ainsi l'*Astasia* se multiplie par division (1), et sa lignée redevient en partie de l'*Hæmatococcus*. » Ainsi, dans les vases où il était conservé, l'auteur a vu celui-ci se multiplier et se rapprocher des parois, tandis que dans le milieu nageaient des individus zoomorphes; mais il n'a jamais remarqué que l'*Hæmatococcus* se multipliât, lorsqu'il est abandonné au repos.

(1) Aux personnes qu'intéressent ces questions, nous ne saurions trop recommander la lecture du beau travail de notre confrère, M. Laurent, sur l'Hydre, travail qui a mérité un prix de l'Académie des Sciences, et qui a été imprimé dans le *Voyage de circumnavigation de la corvette la Bonite*.

Ce mémoire est suivi de considérations sur les mouvements phytonomiques, dues à l'illustre professeur Nees d'Esenbeck, et desquelles il résulte qu'en admettant un règne *infusoire* (1) divisé en deux ordres, c'est-à-dire en microphytes et en microzoaires, on ferait cesser par là tous ces doutes qui naissent des transformations, tantôt soutenues, tantôt contestées, de plantes en animaux et d'animaux en plantes.

Chez les Nostochinées, les spores ne sont autres que les gonidies elles-mêmes qui, par leur enchaînement, constituent la plante. Elles se multiplient par un dédoublement, c'est-à-dire que, devenues elliptiques, de globuleuses qu'elles étaient d'abord, elles se divisent en deux par une scissure transversale. M. Thuret, qui a observé la reproduction du *Nostoc verrucosum*, affirme que les cellules plus grosses qu'on voit çà et là dans les chapelets n'ont pas l'usage qu'on leur attribuait.

Dans les Rivulariées et les Oscillariées, c'est aux disques qui remplissent le tube que la nature a commis le soin de les reproduire.

L'*Hydrodictyon* offre un phénomène admirable dans la manière dont il se propage. Chacun des côtés du pentagone que représente chaque maille du réseau se détache, se gonfle, et devient à lui seul un sac organisé sur le plan de la plante-mère. A cet effet, les granules contenus dans l'article, après s'être abandonnés à des mouvements fort vifs dans l'intérieur du tube, se déposent symétriquement sur sa paroi; et à une certaine époque, lorsque les rudiments du réseau existent, cette paroi se détruit et laisse l'article ou la jeune plante libre de végéter par elle-même jusqu'à ce qu'elle ait acquis les dimensions de ses parents.

Dans les Zygnémées, on observe un rapprochement, une sorte de copulation, c'est-à-dire que deux filaments, dont, avant l'acte de fécondation (?) il serait impossible, à des caractères physiques, de dire quel est celui qui donnera, quel est celui qui recevra, se rapprochent dans toute leur longueur et émettent de chaque endochrôme un tube de jonction, par lequel passent de l'un dans l'autre tous les granules de l'un d'eux. Ce qu'il importe de noter ici, c'est que l'un de ces filaments est toujours donnant et que l'autre est toujours recevant. Les gonidies ou granules qui, par leur condensation, doivent produire la spore, forment d'abord dans les articles des filaments, des spires, des étoiles ou des croix. Au moment de la fructification, toute symétrie disparaît, et les granules passent successivement et avec ordre de l'un dans l'autre filament. D'après les observations de M. Hassal, la conjugaison de deux filaments ne serait même pas indispensable à la formation de la spore, car il l'a vue se produire dans quelques espèces par le passage des gonidies de l'un dans l'autre de deux endochrômes voisins, et dans quelques autres par leur simple condensation dans chaque endochrôme isolé, absolument comme cela a lieu chez les Conferves. Le plus souvent la spore occupe l'endochrôme lui-même, mais elle s'arrête aussi quelquefois dans le tube de jonction (ex. *Mesocarpus*, *Staurospermum*). La spore, restée entière jusqu'à sa sortie de l'endochrôme ou du tube de jonction, peut encore subir la division quaternaire comme celle du *Fucus nodosus* (ex. *Thwaitesia*, *Tyndaridea*).

Chez les Confervées (*voy.* ce mot et CONFERVES), les spores résultent de l'union et de la contraction des gonidies contenues dans la même cellule ou dans deux cellules contiguës du même filament. Le passage de la matière d'un endochrôme dans l'endochrôme contigu n'est pas un acte subit et instantané, mais, au contraire, lent et gradué. M. Hassel, qui l'a observé dans ses Vésiculifères (*OEdogonium*), l'attribue à une attraction *spéciale* soutenue, quoique inégale, à laquelle obéissent les deux endochrômes. On ne rencontre jamais qu'une seule spore dans chaque cellule renflée, et cette spore, ellipsoïde, sphérique ou ovoïde, est tout à fait semblable à celles de la tribu précédente. Leur dissémination s'effectue par la rupture des parois de la cellule matricale, rupture à laquelle doit puissamment contribuer la disposition annulaire dont nous avons parlé ailleurs. Dans le *C. glomerata* en particulier, MM. Decaisne, Hassal et Thuret ont vu les spores s'échapper par un pertuis de l'endochrôme.

Les spores des Ulves se forment aussi dans les cellules du tissu de la fronde. La

(1) C'est évidemment le règne psychodiaire de Bory de Saint-Vincent.

matière de l'endochrôme se divise crucialement en quatre portions que sépare le mucilage, lequel, venant à se concréter, forme autour de chaque portion, devenue spore, une membrane qui constitue leur épispore. La dissémination a lieu comme dans les Conferves, c'est-à-dire par un pertuis naturel ou par une déchirure des cellules.

Dans les Floridées. Les corps reproducteurs sont aussi de deux sortes dans cette famille (de là le nom d'*Hétérocarpées*, Kg.), et placés, pour chaque espèce, sur des individus distincts (1). D'après leur origine, qui est différente, ces organes ont reçu les noms de spores (*Spermatia*, Kg.) et de tétraspores (*Tetrachocarpia*, Kg.; *Sphærosporæ*, J. Ag.).

Spores. Les spores des Floridées, à quelques exceptions près, tirent leur origine de la couche médullaire ou centrale de la fronde, que celle-ci soit cylindrique ou plane. Elles sont arrondies, anguleuses ou pyriformes, et se forment le plus souvent dans les articles des filaments qui viennent s'épanouir en gerbe dans le conceptacle. Quelquefois le dernier endochrôme seul se métamorphose en spore, ou bien les endochrômes suivants participent à la même transformation. De même que dans l'inflorescence terminale des plantes supérieures, c'est de haut en bas ou de dehors en dedans que s'opère leur maturation. Ces spores, dans les cas mêmes où elles sont disposées en série quaternaire, diffèrent des tétraspores par la présence de l'endophragme qui les sépare. Sessiles ou pédicellées, elles sont revêtues d'un épispore simple ou double. Dans ce dernier cas, l'épispore extérieur a encore reçu le nom de périspore.

Tétraspores. Ceux-ci naissent presque toujours dans la couche corticale des frondes. Ils ont successivement été appelés *Anthospermes*, *Granules ternés*, *Sphérospores*, *Tétrachocarpes* et *Utricules sporophores*. Ordinairement globuleux, rarement oblongs ou ellipsoïdes, ils sont primitivement continus, et ce n'est qu'à mesure que l'algue approche du temps de la maturité que leur nucléus se divise en quatre portions, qui deviennent autant de spores (*Spermatidia*, Kg.). Renfermés à leur naissance dans une cellule matricale gélatineuse, transparente, qu'on nomme périspore, ils s'en échappent plus tard, soit que celle-ci se rompe, soit que la résorption s'en fasse. Leur place n'est pas moins variée que leur forme et le mode de conjugaison des quatre spores entre elles. On les trouve, en effet, isolés et nus le long des ramules (ex. *Spyridia*), ou réunis en plus ou moins grand nombre dans l'aisselle d'un involucre, constituant ainsi ce que plusieurs phycologistes nomment un Glœocarpe (ex. *Griffithsia*); ou bien, résultant de la métamorphose d'un ou plusieurs endochrômes, ils donnent au rameau, originairement cylindrique, dans lequel ils sont nés, une forme lancéolée ou atractoïde, modification commune dans la tribu des Rhodomélées, où elle porte le nom de Stichidie (ex. *Polysiphonia*, *Dasya*). Dans le genre *Sirospora*, ils occupent le sommet des ramules, et sont rangés, au nombre de 3 ou 4, à la file l'un de l'autre, comme les perles d'un collier. Les tétraspores se développent encore dans les cellules de la couche sous-épidermique des Floridées à fronde continue; et là, on les rencontre ou irrégulièrement épars, comme, par exemple, dans les Plocariées, ou réunis dans un espace circonscrit de la fronde (ex. *Aglaophyllum*), ou enfin placés sur des appendices foliacés, auxquels cette fonction est dévolue, et que l'on nomme pour cette raison Sporophylles (ex. *Delesseria*). Dans quelques genres des Cryptonémées, ces tétraspores sont nichés entre les filaments cloisonnés qui rayonnent d'un point de la périphérie de la fronde, et constituent ces verrues hémisphériques, qui ont été désignées sous le nom de Némathécies dans les Spongiocarpées (ex. *Chondrus norvegicus*). Bien plus, nous avons constaté (et les dénégations de M. J. Agardh ne peuvent rien contre l'observation plusieurs fois répétée d'un fait) qu'ils pouvaient résulter de la métamorphose des endochrômes de ces filaments eux-mêmes (ex. *Gymnogongrus*

(1) Cependant M. Zanardini nous apprend (*Delle Callithamn. in Gior. Bot. Ital.*) qu'il possède un exemplaire d'une Delessériée voisine de l'*Aglaophyllum*, dans lequel les groupes (*sori*) des tétraspores se rencontrent au sommet des segments de la même fronde, à la base de laquelle sont placés les coccidies. On trouve un autre fait analogue énoncé par M. Greville (*Alg. Brit.*, p. 140); c'est un individu de *Phyllophora membranifolia*, sur lequel existaient pêle-mêle des némathécies et des conceptacles. Enfin M. Suhr (*Arch. de Bot.*, I, p. 3.6) rapporte l'exemple d'un *Polysiphonia* offrant sur le même individu les deux formes de fruit. Ce sont là des anomalies.

Griffithsiæ et *Phyllophora Heredia* (1). Il est enfin un autre mode d'évolution propre à ces organes, et qu'on pourrait considérer comme l'inverse du précédent, c'est celui que nous avons fait connaître à l'occasion du genre *Ctenodus* (*voy.* ce mot).

Nous avons annoncé que le tétraspore, parvenu à sa maturité, se séparait en quatre spores. Cette division, loin d'être uniforme, se fait de trois façons différentes; ou bien elle a lieu triangulairement (*Spermatidia quadrigemina obliqua* Kg.), chaque portion représentant un tétraèdre dont une des faces est convexe (ex. *Gelidium corneum*); ou bien elle a lieu crucialement (*Sp. quadrigemina rectangularia* Kg.), c'est-à-dire suivant deux plans qui passeraient par les deux axes longitudinal et transversal du tétraspore (ex. *Gelidium pectinatum*); ou bien encore, et cela s'observe surtout dans les formes oblongue ou elliptique, elle s'opère transversalement (*Sp. quadrijuga* Kg.), de façon que les deux tranches moyennes sont disciformes, et les deux extrêmes hémisphériques. Bientôt après leur sortie de la cellule périsporique, chacune des divisions du tétraspore constitue une spore parfaitement sphérique.

Dans les Phycoïdées. Le fruit des Phycoïdées soulève en ce moment les plus hautes questions, et nous ne pensons pas qu'il soit encore possible d'y répondre avec certitude. Nous allons donc, en attendant que de nouveaux documents, qui s'amassent en ce moment, viennent y jeter du jour et en amènent la solution vivement désirée, nous allons, disons-nous, exposer sommairement l'état actuel de la science sur ce point. Dans la famille en question, le fruit, ou, pour parler plus exactement, les organes de la reproduction se composent de spores, d'anthéridies (?), de zoospores et de paraphyses.

Des spores des Phycoïdées. Les spores sont les organes que nous désignions autrefois (*Mém. sur le Xiphophora*) sous le nom de fructification basisperme. Si elles sont nues, c'est-à-dire externes, on dit l'Algue gymnosperme, et on la nomme angiosperme quand elles sont contenues dans un conceptacle. Dans l'un et l'autre cas, ce sont des corps sphériques, ovoïdes ou pyriformes, dont la couleur est verdâtre, olivacée, puis brune. Ils se forment toujours dans une cellule périphérique ou superficielle, que celle-ci fasse partie de la couche corticale de la fronde, ou de la paroi du conceptacle. La cellule grandit avec son nucléus et lui sert d'enveloppe ou de périspore. Les spores sont externes (*Gymnocarpium*, Kg.) dans les Dictyotées et les Ectocarpées, nues ou seulement accompagnées de quelques paraphyses (ex. *Asperococcus*). Elles sont involucrées dans les Vauchéries, latérales ou terminales, sessiles ou pédonculées; on les trouve cachées entre les filaments rayonnants du *Mesoglœa*, entre les paraphyses des Laminariées, ou dans l'intérieur des conceptacles des Fucées, des Cystosirées et des Sargassées. Les spores sont continues, ou bien elles se partagent avant ou après leur sortie du conceptacle en deux, quatre ou huit portions, qui constituent autant de spores capables de germer isolément. La division quaternaire a été observée pour la première fois sur le *Fucus nodosus* par MM. Crouan et Dickie, sur les *Xiphophora* et *Durvillæa* par MM. J.-D. Hooker et Harvey, et enfin par ce dernier sur le *Fucus Mackayi*; celles binaire et octonaire par MM. Decaisne et Thuret, la première chez le *Fucus canaliculatus*, la seconde sur le *F. vesiculosus* (?). A la maturité, les spores incluses se détachent de la paroi du conceptacle, tombent dans la cavité de celui-ci, et en sortent par le pore apicilaire. Leur sortie est facilitée par l'abondance du mucilage qui baigne alors toutes les parties. Ce n'est qu'après qu'elles sont devenues libres, qu'elles se subdivisent. Chaque portion offre un épispore couvert de cils, comme dans la spore des Vauchéries, mais aucun mouvement n'a été observé dans ces cils.

Zoospores des Phycoïdées. Quelques zoospores ont été observées dans la famille qui nous occupe. M. J. Agardh assure en avoir rencontré dans les Ectocarpea et le *Mesoglœa*, sans pouvoir découvrir le lieu de la plante d'où ils étaient sortis, et M. Crouan dans l'*Elachistea*. Au moment où nous écrivons ces lignes, le *Bulletin de l'Acad. des Sc. de Bruxelles* (novembre 1846) nous apprend que M. Thuret, poursuivant ses recherches sur les Algues vivantes, vient de communiquer le fait curieux et nouveau de Laminaires, ces géants de la végétation sous-

(1) V. encore Kützing, *Phycol. gener.*, t. LXX, II, 4.

marine, reproduites au moyen de zoospores d'une excessive petitesse.

Anthéridies (?). Ces organes, sur la signification physiologique desquels on n'est pas encore bien d'accord, ont reçu successivement les noms de *filaments*, *fibres*, *microphytes*, *fila sporigera*, *paraspermatia*, *acrospermes*, etc., selon l'idée qu'on s'est faite de leur nature et de leurs fonctions. Ils consistent en filaments articulés, rameux, très courts et comme rabougris dans les Sargasses, plus longs dans les Cystosires, quelquefois moniliformes, et dont le dernier endochrôme, plus gros, ordinairement elliptique, renferme des granules. Ils sont placés soit dans le même conceptacle que les spores (Monoclinie, ex. *Halidrys*), soit dans des conceptacles différents sur le même individu (Monœcie, Diclinie, ex. *Xiphophora*), soit sur des individus distincts (Diœcie, ex. *Himanthalia*). Les anthéridies existent dans toutes les Fucées, dans les Sargasses et les Cystosires, etc. Nous reviendrons plus loin sur ces organes, lorsque nous traiterons de la sexualité des Algues (1).

Paraphyses. Ce sont des filaments confervoïdes, ordinairement simples, qui accompagnent quelquefois les spores externes, et qu'on rencontre toujours dans les spores incluses, tantôt seuls, tantôt avec les acrospermes. Ils naissent, comme ceux-ci, des parois, et convergent vers le centre du conceptacle. On les voit souvent faire saillie en dehors de l'ostiole poriforme de celui-ci.

DU CONCEPTACLE.

Dans les Zoospermées. D'après ce que nous avons dit précédemment du mode de reproduction des Zoospermées, on peut se convaincre qu'il n'y a chez elles d'autres conceptacles que les cellules privilégiées dans lesquelles se sont développés soit les spores, soit les zoospores. De là résulte une analogie manifeste entre la première de ces fructifications et la tétrasporique des Floridées. Il n'y a donc, pour ainsi dire, point de localisation du fruit, toutes les cellules de la fronde étant presque également propres à la reproduire et à le recéler. Les Zygnémées semblent toutefois faire une exception à cette règle, puisque l'un des filaments arrouplés est toujours donnant, et l'autre recevant.

Dans les Floridées. Les conceptacles (*Cystocarpia*, Kg.) contiennent les spores et présentent dans leur forme, selon les tribus, des variations auxquelles ont été attachés des noms divers. Nous allons les examiner. Et d'abord, indépendamment des spores, il y a deux autres choses à considérer : 1° le placenta; 2° le péricarpe ou sporange. Le placenta (*Spermopodium*, Kg.) est axile, nul ou peu apparent dans les Polysiphonies, convexe ou hémisphérique dans la *Thamnophora Seaforthii*, et, dans ce cas, il est celluleux ou fibreux. Dans le *Sphærococcus coronopifolius*, il forme une sorte de gerbe dont les spores seraient les épis. Il est pariétal dans les Chétangiées, et principalement dans le *Nothogenia*, c'est-à-dire que les filaments sporigènes forment des faisceaux qui partent de tous les points de la loge, et convergent vers le centre, comme dans les Fucées et les Cystosirées. Le sporange (*Spermangium*, Kg.) paraît ablitéré chez les Floridées où le fruit conceptaculaire est caché dans la fronde; mais, dans le plus grand nombre des cas, il fait saillie à l'extérieur. Il est clos ou indéhiscent, ou bien percé au sommet d'un pore plus ou moins apparent, quelquefois même muni d'un ostiole ou d'un rostre. Chez les Céramiées, les spores sont oblongues et renfermées, d'une manière lâche, dans une membrane hyaline et sphérique. Cet appareil, qu'on nomme Favella, est axillaire ou terminal, nu ou maintes fois involucré, c'est-à-dire muni à sa base de quelques ramules avortés. Le sporange des Corallinées est ou inclus dans la fronde (ex. *Melobesia*), ou bien il termine les ramules, et se renfle alors pour revêtir la forme d'un petit œuf (ex. *Corallina*). Il n'a reçu aucun nom particulier. Quoique les Cryptonémées offrent, en général, à peu près le même appareil que les Céramiées, néanmoins cette forme de fruit, par la place différente qu'elle occupe dans les subdivisions de la tribu, a mérité de recevoir un nom différent, et s'est appelée une *Favellidie*. C'est ainsi que les Favellidies sont nues ou presque nues dans les Glœocladées (ex. *Nemalion lubricum*), ou cachées entre les filaments rayonnants de la couche périphérique de la fronde dans les Némastomées (ex. *Catenella Opuntia*);

(1) Les corps que M. Kutzing a observés dans les conceptacles du *Plocamium* et du *Dasya* ne nous semblent pas susceptibles d'être comparés aux anthéridies des Floridées.

ou nichées dans une excroissance verruqueuse (Nématbécie) de cette même conche chez les Rhizophyllinées et les Spongiocarpées (ex. *Rhizophyllis dentata*) : ou enfouies jusque sous la couche corticale dans les Gastérocarpées (ex. *Ginannia furcellata*) ; ou enfin contenues, soit dans une protubérance mamelonnée de la fronde, terminée par un pore (ex. *Grateloupia verrucosa*), soit dans un réseau propre, comme dans le genre *Gigartina*. M. J. Agardh, qui a imposé tous ces noms, que nous avons cru de notre devoir d'historien de rappeler, bien qu'à vrai dire nous n'en sentions pas l'absolue nécessité, donne encore celui de Céramides aux conceptacles des Chondriées et des Rhodomélées. Ici, le sporange est sphérique, ovale ou urcéolé, et percé au sommet d'un pore plus ou moins ample. Il renferme des spores pyriformes, fixées par leur extrémité la plus mince à un placenta axile ou basilaire, et revêtues d'un périspore quelquefois très lâche. Enfin dans les Delessériées et les Plocariées, le conceptacle a reçu le nom de *Coccidie*. Celle-ci, sphérique ou hémisphérique, contient, dans un sporange celluleux dont la déhiscence a lieu par déchirure, des spores oblongues, agglomérées et fixées à un placenta central.

Dans les Phycoïdées. Ici les conceptacles (*Angiocarpia*, Kg.; *Scaphidia*, J. Ag.) ont la même origine et à peu près la même forme que dans certaines Floridées. Formés dans la couche corticale de la fronde, ils ne sont séparés de la médullaire que par une ou plusieurs couches de cellules. Peu saillants au dehors, on observe à leur sommet un pore (*Carpostomium*, Kg.) destiné à livrer passage aux spores à la maturité. C'est de leur paroi que naissent intérieurement, et convergent vers le centre de la loge, les spores jeunes, les anthéridies et les paraphyses. Ces conceptacles, ou bien sont épars sur toute la fronde (ex. : *Himanthalia*, *Xiphophora*, *Carpoma*, Kg.), ou bien sont réunis au sommet des frondes en un organe qu'on nomme réceptacle et qui confine avec elle dans les Fucées, mais qui en est tout-à-fait distinct dans les Cystosirées. Il n'y a point de conceptacle proprement dit chez les Laminariées. Les spores y sont placées debout entre des paraphyses dont l'agrégation constitue, de chaque côté de la lame ou sur le stipe, des sortes de macules (sori), qui ne sont pas sans analogie avec la lame proligère des Lichens.

FRUITS ACCESSOIRES.

Il est encore quelques organes accessoires dont les fonctions encore mal connues peuvent être rapportées à la reproduction : ce sont les Spermatoïdies et les Pseudo-spores. Nous ne parlons pas des Acrospermes dont il a déjà été question, sur lesquels nous reviendrons encore, et que M. Kützing énumère sous le nom de *Paraspermatia* dans cette catégorie.

Spermatoïdies (*Antheridia*, Mengh.; *Propagula*, J. Ag.). Elles existent dans les Ectocarpes et les *Mesoglœa*, et naissent dans ce dernier genre à la base des filaments rayonnants, dont elles ne sont probablement qu'un rameau transformé par arrêt de développement. Elles sont sessiles ou stipitées, simples ou bi-quadrifides au sommet, lancéolées, ovoïdes, acuminées, etc. De nombreuses gonidies vertes, disposées par séries linéaires longitudinales et transversales, les constituent en entier. M. Kützing rapporte en avoir vu dans l'*Odonthalia* ; mais ces dernières, de même que celles observées dans le *Laurencia* par M. Greville, ont-ils bien réellement la même organisation que celles des *Mesoglœa*, et doivent-elles leur être comparées? C'est ce que nous ne sommes pas à même de décider.

Pseudo-spores (*Opsecospermata*, Kg.). Le professeur de Nordhausen a encore observé dans son *Stygeoclonium*, et figuré d'autres organes qu'il prend pour des corps reproducteurs et qui diffèrent des spores, selon lui, par leur moindre volume et l'absence de toute tunique propre. Quant à ceux qu'il a aussi rencontrés dans les genres *Alaria* et *Haligenia*, nous pensons qu'il serait plus convenable de les considérer, ainsi que ceux des autres Laminaires (*voy*. nos analyses, *Fl. d'Algér.*, t. 8, fig. n, et t. 9, fig. h), comme des anthéridies ou des acrospermes mêlées aux vraies spores. Les recherches ultérieures de M. Thuret mettront probablement cette supposition hors de doute.

PHYSIOLOGIE DES PHYCÉES.

Les fonctions principales des Algues sont la nutrition et la reproduction, et celles qui

sont dans leur dépendance, comme la végétation ou l'accroissement en longueur et en grosseur, la germination, etc.

De la nutrition. De même que les Lichens puisent exclusivement dans l'air atmosphérique, et par toute leur surface, les matériaux qui doivent servir à leur nutrition, de même aussi les Phycées trouvent dans le liquide ambiant tous ceux qu'elles s'assimilent. C'est un nouveau rapport entre les Aérophycées et les Hydrophycées. Tandis que dans les végétaux supérieurs la matière nutritive est à la fois pompée par les racines et absorbée par les feuilles, dans ces deux classes de cryptogames, c'est la surface entière des frondes qui devient la voie par laquelle s'introduisent les éléments de la nutrition. Ainsi, dans les animaux, il y a intussusception, dans les Lichens et les Phycées *extussusception*, qu'on veuille bien nous passer ce terme, et dans les plantes supérieures tout à la fois intus- et estus-susception. Ce qu'on nomme racines dans la plupart des Algues doit être plutôt considéré comme un moyen de fixation que comme un organe d'absorption, excepté peut-être dans quelques espèces, qui vivent en parasites sur d'autres Phycées. Dans une espèce terrestre, le *Vaucheria Dillwynii*, M. Kützing a constaté qu'un courant ascendant de sucs peut se porter des radicelles dans les tubes de cette plante. Une différence notable dans la structure parenchymatique des frondes âgées et des jeunes frondes du *Sphærococcus coronopifolius* lui fournit aussi une preuve, que, même dans celles de ces plantes dont la structure est plus compliquée, il s'opère un mouvement ascendant de la matière alibile. Mais, sans avoir recours à l'action vitale, comment expliquer le phénomène de l'absorption de cette matière et celui de sa transformation en tissu végétal? L'endosmose pourrait bien jusqu'à un certain point rendre raison du premier; quant au second, cette puissance dont les chimistes et les physiciens sont généralement disposés à tenir peu de compte, la vie seule peut l'opérer. Nous ne saurions donc, sans nous égarer, pénétrer bien avant dans le labyrinthe des mystérieux procédés que la nature met en œuvre pour accomplir cette fonction. Ajoutons toutefois que l'eau étant le grand véhicule des matériaux alibiles, les plantes qui nous occupent doivent y trouver, indépendamment des substances qu'elle tient en dissolution, un très puissant moyen de nutrition. On a encore remarqué que, parmi ces plantes, les plus élevées dans la série ne vivent que dans les eaux salées, et que même leur nombre est en corrélation avec le degré de salure des différentes mers.

De l'accroissement. De quelque manière que les sucs nutritifs parviennent dans l'intérieur des cellules du tissu des Algues, ces cellules s'allongent et se multiplient, et de là naît l'accroissement. Or, le mode de cet accroissement ne semble pas différer de celui des autres végétaux, puisqu'il a pu servir à plusieurs physiologistes à en expliquer le mécanisme. Dans ses ingénieuses recherches sur le développement du *Marchantia*, M. de Mirbel nous avait déjà initiés au mystère de la multiplication des utricules du tissu végétal. Cette multiplication peut avoir lieu : 1° Par division; 2° par conjugaison; 3° par interposition; et 4° par juxtaposition. Nous avons un exemple du premier mode dans l'accroissement des Conferves, où le dernier endochrôme du filament, après s'être allongé, est partagé en deux autres par une cloison transversale. Celle-ci croît peu à peu en s'avançant circulairement de la paroi vers le centre jusqu'à occlusion complète du tube. Les rameaux naissent du sommet de l'article, et se divisent en segments ou endochrômes par le même artifice. Ce qui se passe dans les endochrômes d'une Conferve se repète dans les cellules qui composent le tissu de la plupart des Algues (*voy.* Kütz., *Phyc. gen*, t. 80, fig. 3: *Ulothrix zonata;* et Thwaites, *Ann. and. Mag. of nat. Hist. Jul.*, 1846, p. 15-23), car ce mode de multiplication est le plus général, même dans les plantes phanérogames, où la division quaternaire des granules polliniques en montre l'exemple la plus frappant. Les Zygnémées, par la production du tube latéral qui réunit les filaments au moment de la reproduction, fournissent un autre exemple remarquable du mode de formation des tissus par conjugaison, que l'on retrouve encore dans l'*Halimeda* et dans les Fucées. Le troisième mode, ou le développement intercellulaire, a lieu dans une foule d'Algues de tribus fort diverses. Il paraît devoir son origine au mucilage interposé qui n'aurait, dit on, qu'à se con-

créter pour la production d'une cellule. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, qui n'est pas la nôtre, les cellules de nouvelle formation sont semblables aux anciennes; seulement elles sont plus petites, leur dimension étant en rapport avec l'espace intercellulaire. Quelquefois elles entourent comme d'un anneau les cellules primitives. Enfin, dans l'accroissement des Algues par apposition, à l'extérieur d'une vieille cellule, il s'en forme une nouvelle, qui commence par un globule, et grossit peu à peu en restant toujours unie à la cellule-mère dont elle semble n'être qu'une prolification. On trouve des exemples de cette apposition dans les Algues à rameaux verticillés, comme les Batrachospermes, le *Dasycladus* et même dans le *Callithamnion*.

Une chose digne de remarque, c'est la promptitude avec laquelle se développent certaines Algues d'eau douce, telles que les Vauchéries et les Oscillaires. M. Kützing nous apprend que les Oscillaires qui habitent les eaux thermales croissent avec une grande rapidité, et que cette rapidité est toujours en raison de la vivacité des mouvements que ces plantes exécutent. L'*Oscillaria limosa* est surtout remarquable sous ce rapport. Si l'on en place tant soit peu sur une feuille de papier humide et qu'on entretienne la moiteur de celui-ci, les filaments croissent et rayonnent à vue d'œil, et finissent même par envahir et recouvrir le papier en entier. Les rayons s'allongent de 12 à 15 millimètres en une heure. L'allongement en question sera encore plus facilement appréciable, si l'on place cette Oscillaire sous le microscope, de manière que l'extrémité d'un filament corresponde au foyer. L'accroissement est si prompt que ce sommet a bientôt disparu du champ de la vision. M. Thuret a observé aussi la facilité et la promptitude avec lesquelles germent et s'accroissent les Vauchéries. Il a vu aussi leurs filaments s'allonger visiblement sous le microscope, et croître de 3/20 de millimètre par heure.

De la reproduction. Quel botaniste ignore que les plantes se propagent au moins de deux manières et par des organes différents? Dans le premier cas, l'organe (*bourgeon*, *bulbille*, *propagule*, *coccidie*, *gonidie* ou *gemme*), quelque nom que l'on veuille lui donner, est le simple produit de l'acte nutritif; dans le second, l'organe exige en outre pour son développement ultérieur une opération, la fécondation, qui suppose le concours des deux sexes. Cet organe, ainsi modifié, reçoit alors les noms de graine, de semence ou de séminule. Dans la reproduction par gemmes, le développement n'est qu'une évolution ou simplement une nutrition continuée, par suite de la propriété qu'a l'organe en question de s'assimiler de nouveaux matériaux alibiles. Mais, indépendamment de la même propriété dont jouit l'organe fécondé, il conserve encore, pendant un temps plus ou moins long, après qu'il a été séparé de la plante-mère, la faculté de germer et de se développer. Le bourgeon, la gemme, la propagule, meurent, si, à l'instant de leur séparation, ils ne se trouvent pas dans des conditions favorables à leur évolution; la semence et la séminule, au contraire, reçoivent de l'acte même de la fécondation la puissance de résister, pendant un temps qui varie selon les espèces, aux causes qui rendent les premiers stériles.

De la sexualité dans les Phycées. C'est encore une grande question parmi les phycologistes de savoir si les Thalassiophytes sont ou non pourvues des deux sexes. Cette question n'est toutefois pas nouvelle, car Réaumur, qui a essayé le premier de la résoudre par l'affirmative, a publié ses mémoires en 1711 et 1712. On sait que ce savant attribuait le rôle d'anthères aux filaments confervoïdes qui s'échappent des pores mucipares. Plus tard, Correa de Serres, ayant remarqué la turgescence de la masse mucilagineuse qui a lieu au temps de la fructification dans les conceptacles des Fucées et des Cystosirées, crut qu'on pouvait regarder ce mucilage comme la matière fécondante. Il est évident qu'en émettant cette opinion il ne s'avançait pas beaucoup; car comment prouver le contraire? Comment soustraire les spores à l'action du mucus? Mais aussi, d'un autre côté, comment arriver à s'assurer de l'exactitude d'une assertion si gratuite, d'une hypothèse ingénieuse, si l'on veut, mais qui ne s'appuyait sur aucun fait? L'espèce de copulation des filaments de plusieurs Zygnémées est venue aussi donner quelque vraisemblance à l'idée que les Algues n'étaient pas entièrement dépourvues de sexualité; mais, dans ce cas là même, il est diffi-

cile, pour ne pas dire impossible, de déterminer en quoi consiste l'action d'un filament sur l'autre. Depuis Réaumur et Correa de Serres, nous ne connaissons aucun phycologiste qui ait tenté de restituer aux Algues, ou du moins aux plus élevées d'entre elles, une sexualité que beaucoup de botanistes refusent encore, mais, selon nous, bien à tort, aux Hépatiques et aux Mousses, jusqu'à MM. Decaisne et Thuret, qui, par leur belle découverte des zoospores, ou, si l'on admet leur hypothèse spécieuse, des spermatozoaires des Fucées, sont venus revendiquer pour ces plantes la présence des deux sexes. C'est dans l'endorbróme terminal de ces filaments confervoïdes rameux, que nous nommions autrefois acrospermes, que ces deux savants ont observé la métamorphose des gonidies en corpuscules doués d'une grande mobilité. Ces corpuscules sont transparents, presque pyriformes, et contiennent un seul globule rouge. Chacun d'eux est muni de deux cils très déliés au moyen desquels il se meut avec une extrême rapidité. Nous avons dit ailleurs (*Flore d'Algérie*, p. 3) les raisons qui nous faisaient ajourner l'adoption sans restriction, sans réserve, de l'opinion d'après laquelle ces corpuscules seraient regardés plutôt comme des spermatozoaires que comme des zoospores.

Maturité du fruit. Quoique la plupart des Algues portent et mûrissent leur fruit à une époque fixe et déterminée, il y a néanmoins des exceptions à cette règle. Quelques individus présentent souvent à la fois des fruits mûrs et d'autres à peine rudimentaires. Plusieurs espèces fructifient pendant toute l'année. Le temps de la formation du fruit succédant à celui de la végétation, la maturation ne se fait que lorsque l'algue a acquis tout son développement.

Germination. Nous avons vu plus haut que les spores sont pourvues d'un épispore simple ou double. Dans le premier cas, la germination se fait par l'allongement des deux extrémités opposées de la spore, l'une devenant la radicelle et l'autre la tige ou la fronde; mais, si l'épispore est double, l'extérieur se rompt dans l'acte de la germination pour livrer passage aux prolongements dirigés en sens opposé qu'envoie la spore au dehors. De là sans doute le dissentiment qui règne à ce sujet entre MM. J. Agardh et Duby, c'est-à dire que les observations de l'un auront été faites sur des spores à double enveloppe, et celles de l'autre ou des autres, car nous croyons qu'elles lui sont communes avec MM. Crouan, sur des spores à épispore simple. C'est sur le *Laurencia* que le phycologiste de Lund a suivi les progrès de la germination. Il a vu que les filaments destinés à produire la fronde ne commencent à se ramifier que six semaines ou deux mois après leur première apparition. Dans le genre *Ceramium*, au lieu d'une radicule, la spore produit inférieurement un épatement servant à fixer la plante, et s'allonge en filament par le haut. Dans la *Laminaria saccharina* et le *Fucus vesiculosus*, elle émet des radicelles par le bout inférieur, et se développe en fronde par l'autre bout.

Mais les Algues ne se reproduisent pas seulement par des spores; elles se propagent encore, selon quelques phycologistes: 1° par les zoospores ou gonidies; 2° par des propagules ou gemmes; 3° par des prolifications; 4° enfin par division.

Par les zoospores. Dès 1800 (*Voy.* Schrad. *Journ. Bot.*, p. 413) Bory avait constaté la présence de ces corpuscules dans les articles des Conferves. La motilité dont ils étaient doués les lui fit d'abord considérer comme des Infusoires. Ce n'est que plus tard, en 1817, à l'époque de son exil en Belgique, que de nouvelles observations vinrent l'éclairer et lui démontrer que c'étaient bien de véritables séminules. Ayant remarqué qu'après leur sortie des endochrômes des Conferves, ils s'allongeaient en filaments au fond des vases où il les avait placés, il leur donna le nom de zoocarpes qu'on a changé plus tard, nous ne savons trop pourquoi, en celui de zoospores. Peut être Bory a-t-il confondu les zoospores avec ces vraies spores qui, pour un temps déterminé, jouissent aussi du mouvement; mais il est manifeste qu'il a très bien vu le phénomène. Nous avons cru qu'il était de toute équité de rétablir les faits, et de lui attribuer la juste part de gloire qui s'attache à la découverte des zoospores, d'autant mieux que les phycologistes ont manqué d'impartialité et se sont même montrés injustes en passant son nom sous silence dans l'histoire de ce singulier phénomène. Nous citerons volontiers, après le sien, ceux de Girod Chantrans,

Gaillon, Hoffmann-Bang, Mertens, Roth, Trentepohl, et, dans ces derniers temps, ceux de MM. J. Agardh, Chauvin, Decaisne et Thuret, Harvey, Kützing et Unger, lesquels ont considérablement étendu les observations sur les zoospores. Mais ce qui nous importe ici, c'est la reproduction de la plante mère par la germination des gonidies, reproduction que nient encore quelques cryptogamistes. C'est surtout chez les zoospores du *Draparnaldia plumosa* quo MM. J. Agardh et Kützing ont constaté cette faculté et ont suivi tous les phénomènes de la germination. Le premier de ces savants a vu aussi les mêmes phénomènes so passer dans la reproduction des zoospores du *Bryopsis arbuscula*. On peut donc concluro do ces observations que, comme lo dit le professeur de Nordhausen, les zoospores sont en effet des organes embryonnaires capables, comme les vraies spores, de propager l'espèce dont ils émanent. Il paraît en même temps prouvé que beaucoup de Zoospermées se reproduisent de préférence par lo moyon do ces organes (1).

Par des propagules. Dans plusieurs Algues inférieures et en particulier chez les Conferves, chaque endochrômo peut être considéré comme une gemme susceptible, en végétant, de produire un individu semblable à la plante-mère. M. Thuret a montré jusqu'à quel point cette faculté de reproduction était développée chez les Vauchéries où des fragments de la plante deviennent promptement autant d'individus distincts. M. Kützing mentionne, comme appartenant à ce mode de multiplication, le phénomène d'après lequel les filaments confervoïdes, nés d'un pore mucipare, se soudent pour former un nouvel individu. Cet individu n'est à la vérité qu'uno simple prolification du Fucus, et le fait présente une grando similitude avec celui rapporté par M. J. Agardh d'une fronde née de la prolification d'uno Némathécie. L'auteur do la *Phycologie générale* raconte en outre avoir positivement observé que de nouvelles frondes se développent sur lo *Phycolapathum debile*, non d'uno spore, mais d'une cellule corticale. M. Duby a aussi été témoin de la reproduction d'un individu complet par la continuation de la végétation d'un seul endochrôme séparé du filament principal d'un *Ceramium*. Enfin M. J. Agardh a vu un segment de la fronde du *Sphacelaria cirrhosa* pousser une racine de sa partie inférieure, et donner naissance à un individu semblable à la plante-mère.

Par des prolifications. La prolification diffère de la propagation en ce qu'elle no doit pas son origine au développement d'une simplo cellule, mais à l'action organique concentrée vers un ou plusieurs points, en quoi elle se repproche beaucoup plus de la ramification. On trouve dans les Floridées de fréquents exemples de ce mode de multiplication. C'est ainsi quo les Polysiphonies par leurs radicelles adventives, et les Céramies par ces ramules quolquefois unilatéraux qui naissent de leur filament principal, nous montrent ce qu'il faut entendre par prolification. Ce sont, au reste, les espèces bisannuelles et vivaces qui sont le plus sujettes à s'en recouvrir, ainsi qu'on en a des exemples dans le *Rhodymenia palmata*, les *Phyllophora Brodiæi* et *rubens*, etc. Ces prolifications offrent dans leur jeunesse une si grando ressemblance avec les jeunes individus nés do la germiuation des spores qu'il serait malaisé de les en distinguer. Mais le fait le plus curieux do propagation indéfinio des Algues est sans contredit celui que présente le *Sargassum bacciferum*, chez lequel on n'observe ni spores, ni rien qui puisse en tenir lieu. La tige se divise et pousse do nouvelles feuilles qu'on peut aisément, à leur couleur olivacée, distinguer des vieilles qui sont d'un brun roux.

Par division. On a enfin observé que, parmi les Algues les plus inférieures, il en était de fissipares. C'est ainsi quo M. Meneghini expliquo la multiplication de son *Cylindrocystis Brebissonii*. M. Kützing admet encore deux autres modes do propagation, celui par turions (ex. : *Chondrus crispus*, *Alsidium corallinum*) et celui par coulants (ex. : *Carpocaulon Boryanum* et *Furcellaria fastigiata*).

Génération spontanée. Generatio æquivoca. Existe-t-il une génération spontanée ot en trouve-t-on des exemples avérés parmi les Algues? Question arduo et si controversée que non seulement nous n'avons pas la prétention do la résoudre, mais que nous nous

(1) On ne lira pas sans intérêt, dans la *Phycologia generalis*, ce que dit M. Kutzing des métamorphoses des gonidies de l'*Ulothrix zonata* et de leur germination.

abstiendrons même de la traiter dans un article de Dictionnaire. Nous renverrons les personnes qui seraient désireuses de connaître ce qui a été dit sur ce sujet, soit à la *Phycologia generalis*, p. 129, soit à l'article CRÉATION du *Dictionnaire classique*, t. V, p. 40.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

S'il y a eu succession dans la formation des espèces du règne végétal, et il n'est guère permis d'en douter en présence des faits, les Algues sont nécessairement les premières plantes qui ont paru à la surface du globe. En effet, d'après les théories les plus modernes de la géogonie, le refroidissement graduel et successif des couches extérieures de la terre ayant eu pour conséquence la production du milieu qui réunit toutes les conditions nécessaires à leur existence, il est évident que ces plantes ont dû précéder toutes les autres, et commencer, pour les végétaux, une série analogue à celle que les animalcules infusoires ont ouverte pour le règne animal. Condition essentielle du développement de tout corps organisé, le mucilage est la matrice où s'engendrent ces deux séries qui, à leur point de départ, sont tellement confluentes, qu'il devient difficile de prononcer si l'être qu'on examine appartient à l'une ou à l'autre.

Les Algues sont pour ainsi dire la palette où la nature étale les vives et brillantes couleurs dont son pinceau magique compose, en graduant admirablement les nuances, les végétaux qui font une de ses plus belles parures; ou, si l'on préfère cette comparaison, moins poétique peut-être, mais plus vraie, le milieu où elles vivent est l'immense laboratoire dans lequel, essayant ses forces, elle s'élève par gradation à des formations successives de plus en plus compliquées par le mélange varié et modifié à l'infini des éléments les plus simples. L'étude des plantes de cette immense classe nous conduira donc quelque jour à soulever un coin du voile qui recouvre encore les plus importantes questions de la physiologie végétale.

Affinités. Les Algues n'ont d'autre rapport avec les Fonginées que par leur mode de végétation, qui est le même que celui du *Mycelium*; mais elles s'en distinguent sur-le-champ par le milieu où elles naissent, se développent et surtout fructifient. Les Mycophycées de MM. Agardh et Kützing pourraient servir de transition entre les deux classes, si ces végétations ambiguës et tout au moins anormales présentaient pour la plupart de véritables fruits. Mais, en général, on ne saurait guère les considérer autrement que comme des productions fungiques arrêtées dans leur développement en deçà de la fructification. Nous ne connaissons qu'un seul fait avéré de Champignon parcourant toutes les périodes de sa vie au sein de la mer, et c'est le *Sphæria Posidoniæ* DR. et Montg. qui nous le fournit. Or, ce Champignon, recueilli par M. Durieu sur des tiges vivantes de cette Cauliniée, appartient à la famille des Hypoxylées, si étroitement liée aux Lichens par les Verrucaires. Et notez bien que, dans la Méditerranée, ce qui rend le phénomène plus surprenant encore, la plante n'est jamais à sec, puisque les oscillations de la marée y sont insensibles.

Des rapports qui unissent entre elles les familles des plantes cellulaires, ceux qu'on observe entre les Lichens et les Algues sont les plus manifestes. Déjà Fries, Eschweiler et plusieurs autres les avaient signalés. Nous voyons en effet le g. *Lichina*, si longtemps pris pour une algue, présenter la fronde d'une phycée et une fructification analogue à celle du *Sphærophoron*. La présence des gonidies dans les deux ordres, et de gonidies soumises à la division quaternaire, de gonidies qui ont la faculté de continuer la plante-mère; leur mode de végétation, qui consiste à puiser dans le milieu où ils sont placés les éléments de leur nutrition, tandis que les Fonginées et les Muscinées les empruntent à la terre ou aux matières végétales et animales sur lesquelles elles parcourent toutes les phases de leur existence souvent éphémère, tout concourt à prouver l'affinité extrêmement prochaine qui les unit, affinité que démontre encore bien plus évidemment la structure presque identique des Nostocs et des Collema. La similitude qui résulte de cette conformité d'organisation est en effet telle qu'il est impossible de décider à laquelle des deux familles appartient un individu dépourvu de fruit. Il n'est aucune phycée qu'on puisse comparer avec une mousse qui serait parvenue au dernier terme de son évolution. Chez quelques mousses, néan-

moins, les pseudo cotylédons, d'où s'élèvera la tige, ont une si grande ressemblance avec les Conferves qu'on s'y méprendrait facilement, si l'on n'y apportait pas une grande attention. M. Kützing signale, dans la végétation des radicelles de l'*Hydrogastrum argillaceum*, de nouveaux rapports bien propres à rapprocher les deux familles. Pour terminer, nous citerons le passage des Algues aux Hépatiques par les Ricciées, le *Sphærocarpus* et la *Duriæa*. Enfin, les phénomènes que nous avons rapportés avec quelque détail aux paragraphes où nous avons traité des Zoospores et des Anthéridies mettent dans tout leur jour la conformité qui existe entre les Algues les plus inférieures et les animalcules infusoires. C'est là que les deux règnes confluent, et semblent se confondre dans un milieu où ils ont l'un et l'autre pris naissance.

Dignité des Algues. Ces considérations nous conduisent à toucher deux mots de la dignité, de l'importance relative des Hydrophytes comparées aux autres plantes cellulaires, avec lesquelles nous venons de signaler leurs affinités. Ces plantes, considérées dans leur série ascendante depuis le *Protococcus* jusqu'au *Sargassum*, forment avec les Champignons envisagés de la même manière, depuis l'*Ustilago* ou le *Protomyces* jusqu'à l'*Agaric*, deux séries parallèles, dont on ne trouve d'autre exemple que dans le règne animal. En effet, ni les Mousses, ni les Lichens n'offrent de représentants d'une aussi grande simplicité, ni d'espèces aussi voisines des hautes plantes par leur port et leur grandeur. Il est vrai que les Mousses et les Hépatiques offrent les deux sexes et des stomates ou quelque chose d'analogue, et que celles-ci présentent dans leurs élatères un simulacre, un rudiment du vaisseau spiral. Quoi qu'il en soit, les tiges, les feuilles et les réceptacles discrets des Sargasses, d'une part, et, de l'autre, l'immense développement des Macrocystes et du *Durvillæa*, assurent aux Algues une grande supériorité sur les Champignons, et, si l'on parvient à constater leur sexualité, elles pourront marcher de pair avec les Mousses.

Dimensions. La grandeur des Algues varie depuis 1/300 de millim. (ex. : *Protococcus atlanticus*) jusqu'à cinq cents mètres (ex. : *Macrocystis pyrifera*). Ce *Protococcus*, si petit qu'il en faudrait de 40 à 60 mille individus pour couvrir une surface de 1 millimètre carré, est pourtant capable, par l'immensité du nombre, de colorer la mer en rouge de sang dans une étendue qui peut être évaluée à 8 kilomètres carrés. Et, puisque nous avons été amenés à parler ici de ce phénomène, nous ne pouvons passer sous silence celui qu'ont observé sur la mer Rouge M. Ehrenberg d'abord, puis plus tard, mais sur une bien plus grande échelle, M. Evenor Dupont. Nous en avons fait l'objet d'un Mémoire que nous avons lu en 1844 devant l'Académie des sciences. Une algue *sui generis*, nommée *Trichodesmium Ehrenbergii*, couvrait en effet la mer à perte de vue dans l'espace de 320 kilomètres sans interruption, en lui donnant une couleur rouge-brique qui variait d'intensité jusqu'au rouge de sang.

Durée. La durée de la vie des Phycées est infiniment variable et différente dans les quatre familles dont la classe se compose. Les Zoospermées, presque toutes vivipares, qu'on nous passe l'expression, ont une existence fort courte. Les Floridées sont en général annuelles ou bisannuelles. La plupart des Phycoïdées sont vivaces.

Couleur. Chez les Phycées, la couleur est un caractère de la plus grande valeur. A part quelques exceptions, dont aucune loi formulée par l'intelligence humaine n'est exempte, elle est si constante dans les trois tribus qu'elle caractérise, qu'il est presque impossible qu'elle ne soit pas liée à la constitution organique de ces plantes. Aussi les divisions générales fondées sur ce caractère nous semblent-elles encore les plus solides. Elle est en général d'un vert gai ou herbacé dans toutes les Zoospermées, et passe au jaune pâle ou devient blanchâtre par le séjour hors de l'eau et l'insolation. Les genres *Hæmatococcus*, *Porphyra*, *Bangia* et *Sphæroplea*, par leur coloration en rouge, offrent des exceptions. Dans la Flore du Péloponèse, Bory dit que le *Dasycladus* vivant est d'un vert tendre, et que ce n'est que hors de l'eau qu'il passe au brun noirâtre. La couleur rose, violette ou pourpre-brun distingue les Floridées, qui sont le plus bel ornement de nos herbiers. C'est surtout l'action de l'air et de la lumière qui avive au plus haut degré les belles nuances que nous

offrent ces plantes; car, tant qu'elles restent attachées sous l'eau au rocher qui les vit naître, cette couleur si vive, si éclatante après la dessiccation, est alors terne et sans lustre. Longtemps exposées à l'action du soleil, sur le rivage où le flot les rejeta, les Floridées se nuancent de vert et de jaune, ou deviennent même entièrement vertes; en traitant plus haut de la constitution organique élémentaire des Algues, nous avons vu comment cela pouvait s'expliquer. On n'en a pas moins publié comme des espèces distinctes plusieurs Hydrophytes dans cet état anormal. Mais ce que nous venons de noter comme une altération de la couleur naturelle, comme un commencement de décomposition dans les Floridées, amenées par leur séjour hors de l'eau, est quelquefois la couleur normale de la plante, surtout lorsque celle-ci croît à de petites profondeurs dans la mer. C'est ainsi que l'amiral d'Urville, qui avait recueilli vivant l'*Hydropuntia*, nous rapporta que cette algue offrait alors la couleur de l'émeraude nuancée légèrement de jaune. Chacun sait que le *Chondrus crispus* et les Laurencies présentent aussi par exception la coloration verte, quand ils croissent près du niveau des hautes eaux. Les g. *Iridæa*, *Champia* et *Chrysymenia* sont aussi remarquables par les couleurs de l'Iris ou de la nacre qui distinguent les premiers, et par les reflets dorés qui émanent du dernier, tandis qu'ils sont sous l'eau et à l'état de vie. Il faut encore noter ceci : si l'on plonge dans l'eau douce plusieurs Floridées des genres *Delesseria*, *Callithamnion*, *Griffithsia*, etc., elles s'y décomposent assez promptement, et les espèces de *Griffithsia* font en outre entendre une sorte de pétillement qui naît de la rupture des endochrômes, et s'accompagne de l'effusion de la matière colorante.

Une remarque que nous avons faite plusieurs fois, c'est que quelques Confervées, par suite de leur parasitisme sur des Floridées, peuvent s'imbiber de la couleur rose propre à ces plantes, et en imposer au point d'être prises pour des Céramiées par des personnes inexpérimentées. C'est à cette circonstance qu'est due sans doute la coloration en rouge de la base du filament du *Conferva hospita* et de notre *Conferva Thouarsii*. M. Chauvin a fait la même observation sur d'autres espèces.

Si la couleur verte est propre aux Algues d'eau douce et, en général, aux espèces marines qui vivent près de la surface de l'eau, les Phycoïdées, qui habitent le plus ordinairement à de grandes profondeurs, se distinguent sur-le-champ de toutes les autres Hydrophytes par leur couleur d'un vert olivâtre plus ou moins foncé, devenant noire par l'action de l'air et la dessiccation, dans les Fucées et les Cystosirées, mais conservant immuablement la couleur brune dans quelques espèces de cette tribu et dans toutes les Dictyotées. On trouve aussi dans cette famille certaines espèces qui, vues vivantes et sous l'eau, reflètent les vives et changeantes couleurs de la nacre, mais chez lesquelles cette propriété disparaît dès qu'on les a retirées de la mer et exposées à l'air libre (ex. : *Cystosira ericoides*). Nous ferons enfin remarquer que le *Dichloria viridis*, de même que plusieurs Desmaresties, qui, dans la mer, sont d'un vert olivâtre, deviennent, hors de l'eau, d'une belle couleur de verdet. Elles offrent encore la singulière propriété de hâter la décomposition des autres Algues avec lesquelles on les mêle en les retirant de l'eau.

Lamouroux remarque que, quoique la lumière ne pénètre point au fond des abîmes de l'Océan, l'on trouve cependant à 1,000 pieds de profondeur des Hydrophytes aussi fortement colorées que sur le rivage, et il en conclut que le fluide lumineux ne leur est pas aussi nécessaire qu'aux plantes qui vivent dans l'air.

Habitat et Station. Toutes les Phycées habitent dans les eaux douces ou salées. Nulle ne peut vivre longtemps hors de l'eau. Mais la mer, les lacs et les fleuves ne sont point les seuls lieux qui les recèlent; partout où l'eau et un peu d'humidité séjournent, on est certain d'en rencontrer. C'est ainsi que les fontaines, les pavés des cours ou leurs intervalles, la terre humide des jardins, le bas des murs exposés au nord, le bord des fleuves et des ruisseaux, les gouttières, les prairies marécageuses, en un mot, tous les lieux qui ont été inondés offrent à l'observateur une très grande quantité d'Algues zoospermées. Un nombre immense de Thalassiophytes sont, à la vérité, soumises,

des alternatives d'émersion et de submersion qui ne leur sont nullement préjudiciables; mais toutes les Algues, même les plus inférieures, ont besoin, pour croître et se multiplier, de la présence de l'eau, condition essentielle de leur existence. Leur vie est donc en quelque sorte continue, et non absolument alternative, comme celle des Lichens et des Collémacées.

Une chose bien digne d'attention, ce sont les températures extrêmes et opposées dans lesquelles peuvent vivre, croître et se propager certaines Algues. On en trouve effectivement sur les neiges perpétuelles du pôle ou des plus hautes montagnes du globe (ex. *Hæmatococcus nivalis*) et dans des sources d'eaux thermales dont la température atteint de 40 à 90 degrés centigrades (ex. *Anabæna thermalis*).

Quant aux stations des Algues, on peut, sans craindre de trop s'avancer, regarder les Zoospermées comme affectionnant plus spécialement les eaux douces. Les Ulvées et quelques Confervées sont, il est vrai, en grande partie marines; mais les premières ont des représentants dans les eaux douces, et les secondes y abondent beaucoup plus. Notons bien d'ailleurs que, même quand elles habitent les mers, ou c'est presque à leur surface qu'elles se tiennent, et jamais du moins à de grandes profondeurs, ou bien encore elles choisissent de préférence, pour y végéter, les lieux où viennent se perdre les fleuves. De là aussi la couleur verte qui leur est propre et forme un de leurs plus constants caractères, couleur évidemment due à l'action continue de la lumière, avec laquelle elles sont, pour ainsi dire, plus en contact. Une preuve que les Zoospermées préfèrent les eaux douces, c'est que les espèces en sont plus nombreuses dans la Baltique qui baigne les côtes de la Suède, que dans la mer Atlantique qui baigne celles de la Norwége, et cela par l'unique raison que la première est moins salée que la seconde. M. J. Agardh, qui a fait cette remarque, s'est appuyé sur ces considérations pour établir deux régions propres a ces plantes: 1° celle des Conferves, comprenant toutes les Algues d'eau douce; 2° celle des Ulvacées, dont les Ulves forment les espèces dominantes, mais où se rencontrent aussi des Conferves marines. Quoique les localités choisies par les Floridées pour leur habitation soient plus restreintes dans leurs limites, il en est pourtant, comme le *Plocamium vulgare* et le *Ceramium rubrum*, qu'on rencontre dans les points les plus opposés du globe. Mais, en général, ces plantes se plaisent à des profondeurs plus grandes que celles des Zoospermées qui habitent les mers; elles exigent aussi une température plus douce et s'étendent moins loin vers les pôles. Nous avons vu les Ulvacées donner la préférence aux eaux dont la salure est moins prononcée; le contraire a lieu pour les Floridées. Leur nombre dépasse de beaucoup celui des Phycoïdées. La station la plus habituelle de ces Algues a lieu entre 12 et 13 mètres de profondeur, ce qui n'empêche pas qu'on n'en trouve quelques unes au niveau de la surface de la mer et dans les lieux que le reflux laisse à découvert a la marée basse. Les Céramiées sont moins profondément placées que les autres tribus. M. d'Orbigny père a constaté, par des observations répétées, qu'au-delà de 40 mètres (1), au moins pour nos côtes, la végétation sous-marine cessait entièrement. Parmi les Floridées, chaque espèce a même une sorte de limite en deçà ou au-delà de laquelle les individus n'atteignent pas leur développement normal. De même que pour les Zoospermées, M. J. Agardh établit deux régions principales pour les Phycées que caractérise la couleur rouge. L'une est celle des Chondriées, de quelques Polysiphonies et des Plocariées; l'autre comprend les Delessériées, les Rhodyméniées, les Callithamnions, etc., et a pour limites de 18 à 40 mètres au-dessous du niveau de la mer

Sous le rapport de leur station, les Phycoïdées sont intermédiaires entre les Zoospermées et les Floridées. Comme celles-ci, elles donnent la préférence aux mers dont la salure est la plus prononcée, et, quand elles croissent dans des mers moins saturées de sel, elles se rabougrissent d'une façon remarquable. En général, quoique leurs moyens d'attache soient puissants, elles fuient les lieux exposés à la violence des vagues, et se plaisent davantage dans les creux ou les abris formés par les rochers du rivage.

(1) Lamouroux croit pouvoir assurer que l'on a trouvé des Hydrophytes à toutes les profondeurs où la sonde a pénétré.

Cette règle souffre néanmoins de nombreuses exceptions. M. J. Agardh établit cinq régions pour les Algues olivacées : 1° celle du *Lichina*, qui n'est point une algue, comme nous l'avons démontré; 2° celle des Sphacélariées; 3° celle des *Fucus*, dont la localité de prédilection paraît être, dans le Nord, le niveau de la mer, puisque les mêmes espèces, qui croissent, sous la même latitude, à une plus grande profondeur, et que la mer rejette à la côte, sont changées au point d'être méconnaissables; 4° celle des Dictyotées, qui, vivant à la profondeur de 10 à 12 mètres, sont agitées par des courants continuels probablement favorables à leur mode de végétation; 5° enfin celle des Chordariées, qui paraissent se plaire plus que les autres Algues sur les rochers les plus exposés au courroux des flots. Nous terminerons ce paragraphe en indiquant, d'après Lamouroux, les stations diverses que peuvent occuper les Thalassiophytes.

1° Hydrophytes que la marée couvre et découvre chaque jour.

2° Celles que la marée ne découvre qu'aux syzygies.

3° Celles que la marée ne découvre qu'aux équinoxes.

4° Celles que la mer ne découvre jamais.

5° Celles qui appartiennent à plusieurs des classes précédentes.

6° Celles qui ne croissent qu'à une profondeur de 5 brasses au moins.

7° De 10 brasses ou 50 pieds.

8° De 20 brasses.

9° Celles qui ne s'attachent que sur les terrains sablonneux.

10° Celles qui croissent dans la vase ou sur l'argile.

11° Celles qui ne viennent que sur les terrains calcaires.

12° Celles qu'on ne rencontre que sur les roches vitrifiables ou qui font feu avec le briquet.

Recherche et préparation. Nous avons dit dans quels lieux l'on pouvait s'attendre à trouver des Hydrophytes. Il faut que nous indiquions maintenant le temps le plus propice à leur récolte, et les soins que réclament leur préparation et leur conservation. Par l'élégance de leurs formes si variées, autant que par la vivacité et l'éclat de leurs couleurs, les Algues forment, sans contredit, le plus bel ornement de nos collections. Elles méritent donc bien que l'on consacre quelques soins à cette préparation. Nous dirons plus : il y faut même mettre un peu de coquetterie.

Dans toutes les saisons et à toutes les époques de l'année, on peut espérer de rencontrer des Phycées. Mais, pour les espèces marines, il est un temps plus favorable à la récolte de celles qui sont rares, c'est la journée qui suit la nouvelle et la pleine lune. A cette époque, les marées sont les plus fortes et laissent au reflux une plus grande partie de la plage à découvert. L'expérience a appris à connaître quels sont les rivages les plus fertiles en belles Hydrophytes. Défiez-vous, dit Bonnemaison, des rives plates sablonneuses ou vaseuses, vous n'y rencontrerez presque rien ; c'est à l'embouchure des fleuves et des rivières, ou dans les lieux rocailleux, rupestres, dans les flaques, dans les remous de courants, que l'on peut compter sur de bonnes moissons d'espèces rares venant du large. Dès que le reflux sera parvenu à peu près à la moitié, le phycologiste s'avancera sur la plage en suivant le retrait de l'eau, portera ses investigations dans les flaques, les crevasses des rochers, sur le stipe des grandes Laminaires ou sur les frondes des Fucées, qui supportent un grand nombre d'espèces parasites, et ne s'arrêtera qu'aux approches du flux. Qu'il ne craigne pas surtout d'entrer dans l'eau au moins jusqu'aux genoux, car c'est pour lui l'unique moyen de mettre la main sur des espèces ordinairement submergées, et que, sans cela, il ne rencontrera qu'en mauvais état et fort rarement, parmi les Hydrophytes rejetées par le flot. Il ne faut pourtant pas non plus négliger de scruter avec soin ces amas d'Algues roulées qui forment comme une ceinture sur les plages basses. Dans les mers méditerranées, où le flux et le reflux sont insensibles, on sera forcé de se mettre à l'eau, de plonger même, pour se procurer de bonnes Algues ; ou bien il sera nécessaire d'avoir recours aux pêcheurs, qui en ramènent souvent de fort belles avec leurs filets ou leurs dragues. Tous ces objets seront réunis dans des mouchoirs, dans des flacons pour les Corallines, les petites espèces articulées et délicates dans de petits baquets ou des vases de ferblanc,

ustensiles dont on aura eu le soin de se munir avant de se mettre à leur recherche. Leur prompte altération, pour ces derniers surtout, ne permet pas de les transporter au loin sans préjudice. On peut se dispenser de préparer sur-le-champ les Sargasses, les Cystosires et les Fucées. Il suffira de les laver dans de l'eau douce, de les faire sécher à l'ombre et de les préserver ensuite de l'humidité, jusqu'à ce qu'on ait le loisir de les apprêter de nouveau pour l'herbier. En les remettant dans l'eau, elles reprendront leur souplesse, et il deviendra facile de les plier sans rupture et de leur donner la forme qu'elles doivent conserver dans la collection. Quant aux Céramiées, aux Corallines, aux Confervées et à la plupart des Floridées, comme elles s'altèrent promptement au contact de l'air, que leur couleur change, que leurs endochrômes se contractent, se déforment et crèvent même, et que les Algues encroûtées de calcaire se brisent, il sera bon de les préparer sur-le-champ. On a conseillé différentes manières d'opérer; voici celle que nous avons souvent employée avec succès, et qui nous a paru la meilleure, par cela même qu'elle est la plus simple. Après avoir lavé à plusieurs reprises dans l'eau douce (1) les échantillons choisis, on les plonge dans une cuvette ou un baquet rempli d'eau, sur une feuille du plus beau et du plus fort papier que l'on puisse se procurer; puis, avec un stylet mousse, afin de ne pas percer le papier, on éparpille et l'on sépare les ramules les uns des autres, et l'on cherche à donner à la plante le port qu'elle a naturellement dans la mer. Les plus grandes précautions doivent être apportées pendant qu'on retire le papier de l'eau, afin que ce port ne soit pas dérangé. Bory conseille l'emploi d'une seringue pour pomper le liquide du vase, au fond duquel on aura préalablement déposé la plante sur le papier. Ce moyen peut être bon pour quelques espèces; mais nous ne l'avons jamais mis en usage, par la raison qu'il nous semble devoir entraîner une grande perte de temps, et cela sans compensation. Ce n'est certes pas en l'employant que nous aurions pu, comme cela nous est arrivé à Belle-Ile-en-Mer, recueillir et préparer dans la même journée plus de mille échantillons d'Hydrophytes. Retirée de l'eau, comme nous venons de le dire, la plante étalée est placée entre des feuilles de papier non collé, puis soumise à une pression légère, qu'on augmente vers la fin de la dessiccation. Il est à peine besoin d'ajouter que le papier devra être souvent changé pour s'imbiber de toute l'humidité de la plante, et que la préparation sera d'autant plus parfaite que son renouvellement aura été plus fréquent. Quand on a affaire à des algues gélatineuses, telles que des Batrachospermes, des *Nemalion*, *Mesoglœa*, etc., il est d'autres précautions à prendre. Une fois étalées et sorties de l'eau, on les laissera sécher à moitié à l'air libre, puis, avant de les soumettre a une compression légère, on aura soin, en les mettant entre des feuilles de papier sans colle, de les recouvrir d'une feuille de papier suifé ou huilé, afin qu'elles n'adhèrent qu'à celui sur lequel elles ont été étendues pour la conservation. Pour éviter de maculer le papier blanc sur lequel la plante a été fixée, on mettra le papier suifé ou huilé entre des feuilles de papier gris, on passera dessus à plusieurs reprises un fer bien chaud, et on renouvellera l'opération jusqu'à ce que tout le corps gras superflu soit absorbé. On aura soin de réserver, pour l'étude, quelques échantillons préparés sur du talc ou sur de petites lames de verre. Avons-nous besoin d'ajouter que ce sont autant que possible les individus fructifiés qu'il faut conserver et préparer, et qu'on ne devra pas négliger d'accompagner les échantillons d'une note qui indiquera leur localité précise, et les circonstances dans lesquelles ils ont été cueillis? Si l'on suit exactement les préceptes que nous venons de donner, l'on se fera une collection de Thalassiophytes capable d'exciter l'admiration des personnes les plus indifférentes aux beautés du règne végétal.

Étude anatomique. Rentré chez soi, si on n'a pu les étudier sur les lieux mêmes, on soumettra sa récolte à l'étude, en commençant par les espèces les plus promptement altérables. Il est évident que cette étude, faite sur la plante encore vivante, doit offrir des résultats plus satisfaisants que celle qu'on tente après avoir humecté celle-ci de nouveau. Beaucoup de phénomènes cessent

(1) Excepté pour les espèces que l'eau douce altère, comme les *Griffithsia* par exemple.

d'être observables dans ce dernier cas, parmi lesquels nous citerons en première ligne le mouvement des globules animés des anthéridies, mouvement que détruit à l'instant le contact de l'eau douce. On peut étudier anatomiquement les tissus en pratiquant sur les frondes, sur le stipe des Laminaires, sur les feuilles, la tige et les réceptacles des Sargasses, des tranches excessivement minces, soit dans le sens transversal, soit dans le sens longitudinal. On obtient les tranches les plus minces possibles en opérant au moyen d'un rasoir bien affilé sur des individus secs, car, dans leur état de vie, la plus légère pression de l'instrument les écrase souvent, et on ne voit rien de net ni de bien distinct. Au reste, cela dépend un peu de l'organe ou du tissu qu'on désire observer, qu'on se propose d'explorer. Nous nous sommes souvent bien trouvé, après avoir soumis ces tranches minces humectées sous le microscope, afin de voir la forme et les rapports naturels et normaux des parties, de les placer ensuite entre les deux lames du compresseur de Schieck, afin de pénétrer par une compression graduelle le plus profondément possible dans les secrets de la structure. Nous nous sommes jusqu'à présent servi exclusivement pour ces observations du microscope achromatique horizontal de M. Charles Chevalier, comme plus propre que le microscope vertical de plusieurs autres bons opticiens de France et d'Allemagne à prévenir le danger des congestions cérébrales auxquelles doit inévitablement exposer la position longtemps inclinée de la tête. Nous avons pu observer et dessiner à la chambre claire pendant cinq ou six heures chaque jour, et répéter ces exercices plusieurs mois de suite, ce que nous n'eussions probablement pas pu faire sans de graves inconvénients avec un autre instrument.

On sent que, dans un ouvrage de la nature de celui-ci, il nous est impossible d'entrer dans tous les détails que nécessite le sujet, et que nous avons dû nous borner à noter les choses les plus essentielles. Pour ces détails, nous renverrons encore au grand ouvrage de M. Kützing. Nous ne pouvons pourtant pas passer sous silence le moyen inventé ou plutôt perfectionné par M. Thwaites pour conserver indéfiniment les préparations anatomiques les plus délicates, soit des animaux, soit des végétaux. Nous avons vu des Algues inférieures, des fructifications de Floridées, et des tranches de Tubéracées si admirablement conservées, qu'il était possible de les étudier sous le microscope aussi bien que pendant la vie. Les rapports des parties n'avaient subi aucune altération. Les *Zygnema*, par exemple, préparés de cette façon, peuvent se conserver inaltérables, et montrer longtemps après la mort cette disposition si remarquable de leurs gonidies à laquelle il est facile de les distinguer spécifiquement avant l'époque de la fructification. Le liquide préservateur se compose : 1° d'alcool, 1 partie ; 2° eau distillée, 14 parties, que l'on sature avec de la créosote. On filtre cette solution au travers de la craie préparée ; on la laisse déposer pendant un mois on la décante ensuite, et on la conserve dans un flacon pour l'usage. Pour toutes autres manipulations, nous ne pouvons que renvoyer à la *Revue botanique* de M. Duchartre pour l'année 1845, p. 43 et 285.

Distribution géographique. Envisagée sous un point de vue très général, la géographie phycologique nous montre les Zoospermées occupant la zone polaire, les Floridées la zone tempérée, et les Phycoïdées la zone tropicale ; mais, en considérant de plus près les plantes de cette immense classe, nous remarquons que plus elles sont simples, plus aussi elles sont uniformément répandues à la surface du globe. Les Protococcoïdées, les Nostochinées, les Confervées, quelques Ulves sont presque spécifiquement les mêmes par toute la terre. Ainsi l'*Ulva Lactuca* des mers de Norwége ne diffère pas de l'*U. Lactuca* qui croît dans la Méditerranée, à Van-Diémen ou sur les côtes du Brésil et du Pérou. Le *Codium tomentosum*, qui végète dans toutes les mers, est identiquement le même partout. A peu près uniformément répandues, les Zoospermées sont d'ailleurs communes aux eaux douces et salées. En outre, les Algues vivent en société, ou éparses sur de grands espaces. En général, les Hydrophytes étant soumises à l'influence de la couche d'eau qui les couvre, n'observent point dans leur dissémination la loi qui régit les plantes terrestres. Au lieu d'irradier, en effet, dans tous les sens en partant d'un centre commun, elles semblent suivre, au

contraire, les courbures des côtes, sans rayonner jamais. Ainsi, ce n'est pas, quant au nombre, une diminution rayonnante que celle qui a lieu pour certains genres et certaines espèces d'une mer profonde vers la côte, ou réciproquement de celle-ci vers le large.

« Pour les Hydrophytes de même que » pour les Phanérogames, dit Lamouroux, » il y a des localités centrales où des formes » particulières semblent dominer, soit dans » des groupes de plusieurs genres, soit dans » des groupes de plusieurs espèces. A mesure » qu'on s'éloigne du point où elles se mon» trent dans toute leur beauté et dans toute » leur profusion, ces formes perdent quel» ques uns de leurs caractères ; elles se dé» gradent, se confondent avec d'autres, et » finissent par disparaître pour faire place à » de nouveaux caractères, à de nouvelles » formes entièrement différentes des pre» mières. L'on peut assurer que les plantes » marines de l'Amérique méridionale ne » sont pas les mêmes que celles de l'Afrique » et de l'Europe, et que les exceptions, s'il » en existe, sont infiniment rares. Nous » avons cru observer que le bassin atlanti» que, du pôle au 40° degré de latitude » nord, offrait une végétation particulière ; » qu'il en était de même de la mer des An» tilles, y compris le golfe du Mexique, de » la côte orientale de l'Amérique du Sud, » de l'océan Indien et de ses golfes, et des » mers de la Nouvelle-Hollande. La Médi» terranée a un système de végétation par» ticulier qui se prolonge jusqu'au fond de » la mer Noire, et cependant les plantes » marines du port d'Alexandrie ou des côtes » de Syrie diffèrent presque entièrement de » celle de Suez et du fond de la mer Rouge, » malgré le voisinage. »

Si de ces généralités élevées nous descendons aux cas particuliers, nous trouvons que les Zoospermées, quoique plus uniformément distribuées sur un plus large espace et dans des régions bien diverses, ont pourtant leur centre géographique prédominant dans les mers polaires. Les Caulerpes, les Halimèdes, les genres *Microdictyon*, *Chamædoris*, *Penicillus* et plusieurs autres, font exception. Les trois premiers genres sont renfermés entre les tropiques, et ne s'en écartent guère que pour faire une pointe jusque dans la Méditerranée. Les Phycoïdées, dont le nombre des genres était resté stationnaire dans la zone polaire, acquièrent de la prépondérance à mesure qu'elles se rapprochent des régions tempérées ou chaudes. Mais, dans cette supputation, il faut bien distinguer entre le nombre des individus de chaque espèce et celui des espèces elles-mêmes. M. Harvey a donc eu raison de faire remarquer que les Fucées et les Laminaires de la Grande-Bretagne, qui ne sont représentées que par une quinzaine d'espèces, offrent dans la sociabilité et le nombre immense des individus une prédominance marquée sur d'autres tribus, et que, pourtant, le nombre de ces espèces n'est à celui des espèces connues que dans la proportion de 1 à 27. Les Sargasses sont, en général, des Algues tropicales, sous-tropicales, ou au moins des zones chaudes et tempérées. On en trouve trois ou quatre dans la Méditerranée, un beaucoup plus grand nombre dans la mer Rouge ; le reste ne dépasse pas le 42° degré N. ou S. Tous les phycologistes ont parlé de la mer de Sargasse, qui s'étend en longueur du 32° au 16° degré de latitude, et en largeur du 38° au 44° degré de longitude à l'ouest du méridien de Paris. Le *Sargassum bacciferum*, auquel le nom de *natans* qu'il avait reçu de Linné conviendrait bien mieux, forme ces immenses prairies flottantes dont la masse, souvent compacte, gêne considérablement la marche des vaisseaux qui les traversent. Les Cystosirées sont plus uniformément répandues dans les zones tempérées ; toutefois, le genre *Blossevillea* est limité jusqu'ici aux mers australes. On ne trouve pas d'espèces du genre *Fucus* sous les tropiques, ou bien, comme notre *F. limitaneus* nous en offre un exemple, elles y sont rabougries et méconnaissables. Dans l'Australie et à la Nouvelle-Zélande, le *Xiphophora* remplace l'*Himanthalia* de nos côtes océaniques. Le *Durvillæa utilis*, cette Fucée laminarioïde, dont les lanières prennent avec l'âge de si énormes dimensions, descend les côtes de l'océan Pacifique depuis Callao jusqu'au cap Horn, et vient encore, entraîné par des courants, se montrer près des Malouines où il s'arrête. Les genres *Splachnidium*, *Hormosira* se trouvent au Cap et dans les mers du Japon, et le *Castraltia* est propre à la Nouvelle-Hollande. Les La-

minariées, ces géants des Thalassiophytes acquièrent bien sur nos côtes d'assez grandes proportions; mais leur longueur n'y saurait être comparée à celle que nous avons déjà signalée plus haut pour le *Macrocystis pyrifera*, qui remonte jusque sur les côtes du Chili. L'*Ecklonia buccinalis* est propre au Cap. Le genre *Capea* a des représentants aux Canaries, au cap Vert, à la Nouvelle-Hollande et dans l'océan Pacifique. Les Sporochnoïdées ont leur centre dans le nord de l'Atlantique : il faut toutefois en excepter le *Desmarestia herbacea*, qui a été cueilli dans le détroit de Magellan, au Chili et au cap de Bonne-Espérance, et les *D. pinnatinervia* et *Dresnayi*, qui se retrouvent sur nos côtes de Bretagne. Les Dictyotées sont rares au nord du 52ᵉ degré de latitude; tandis qu'en s'avançant vers le sud, leur nombre s'accroît en même temps qu'elles prennent des dimensions plus grandes.

Les Floridées ont leur centre géographique vers le 40ᵉ degré dans chaque hémisphère, avec cette différence néanmoins que le méridional est plus riche en espèces que le septentrional. Le nombre de ces plantes va en décroissant du 35ᵉ degré vers l'équateur. Parmi les Rhodomélées et les Anomalophyllées, les genres *Claudea*, *Amansia* et *Halerocladia* sont particuliers à la Nouvelle-Hollande. On trouve des Polysiphonies dans toutes les mers, mais les régions chaudes et tempérées sont fréquentées par le plus grand nombre. Les genres *Thamnophora*, *Botryocarpa* et *Champia* habitent exclusivement l'hémisphère sud. L'*Haloplegma* (*Rhodoplexia*, Harv.) se rencontre à la fois sur les côtes de la Tasmanie et sur celles de la Martinique, où il vit parasite sur l'*Amansia multifida*. Les Odonthalies sont des Floridées septentrionales. Le genre *Ptilota*, qui, lui aussi, est une plante des mers du nord, a des représentants au Cap et aux Iles Auckland. Les genres *Hypnea* et *Acanthophora* ne dépassent pas le 40ᵉ degré de latitude. L'*Asparagopsis* est une Algue de la Méditerranée, des Canaries et des Iles Philippines. Les genres *Rhodomela*, *Rytiphlœa*, *Laurencia* et *Chondrus* habitent les zones tempérées. Le *Delesseria* acquiert de plus grandes proportions vers le 53ᵉ degré nord; il a été aussi recueilli aux Iles Auckland, et nous en avons une espèce propre au Chili. Enfin le genre *Aglaophyllum* a peut-être de plus nombreuses espèces dans les parties septentrionales de la mer Atlantique que dans les méridionales où l'on n'en compte qu'un petit nombre, comme, par exemple, une espèce au Cap, une autre à la Nouvelle-Hollande et trois ou quatre au Pérou et au Chili. Les Céramiées n'affectionnent presque aucun climat en particulier; on en rencontre partout, et le *Ceramium rubrum* peut passer pour une espèce cosmopolite. Nous avons dû nous borner à ce peu de mots sur un sujet si vaste et si important. Ceux qui désireront acquérir des notions plus étendues sur cette matière devront consulter l'article *Géographie botanique* de Lamouroux dans le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, l'*Hydrophytologie de la Coquille* par Bory, et les deux introductions de MM. Greville et Harvey aux ouvrages sur les Algues britanniques publiés par ces deux savants.

Algues fossiles. Les végétaux dont nous traitons ici ayant dû précéder tous les autres, soit à cause du milieu où ils vivent, soit en raison de la plus grande simplicité de leur organisation, on ne doit pas être étonné qu'il s'en retrouve des vestiges dans la croûte du globe. Que si les empreintes qu'ils ont laissées ne sont pas aussi nombreuses qu'on pourrait s'y attendre, c'est sans nul doute à leur exiguïté ou à leur prompte et facile décomposition qu'il en faut reporter la cause. Nous voyons, en effet, dans le *Synopsis Plant. fossil.* que vient de publier M. Unger, que le nombre des Algues est à la totalité des autres végétaux fossiles comme 1 est à 13 [illegible], et au nombre des Fougères comme 1 est à 3 [illegible]. Parmi les savants, qui nous ont fait connaître les débris des végétaux marins conservés dans les entrailles de la terre, nous citerons en première ligne M. Adolphe Brongniart, dont les savants travaux ont fait faire tant de progrès à la paléontologie végétale; Sternberg, MM. Gœppert, Unger et Münster ont aussi, le premier surtout, puissamment contribué à amener cette science au point où elle est arrivée de nos jours.

Statistique. Peut-être se rappellera-t-on qu'en 1840 nous n'avions mentionné (1) que onze cents espèces d'Algues connues à

(1) V. *Hist. phys., polit. et nat. de Cuba, Cryptog.*, éd. fr. p. [illegible]

cette époque. Si nous consultons aujourd'hui le troisième supplément au *Genera Plantarum* de M. Endlicher, et la Phycologie générale de M. Kützing, les deux recensements les plus complets de ces familles qui aient été publiés jusqu'en 1843, nous voyons que le nombre total de ces végétaux s'élève dans le premier de ces ouvrages à 208 genres, renfermant 1518 espèces, et dans le second à 1421 espèces réparties dans 322 genres. Des 1518 algues de M. Endlicher, 388 appartiennent aux Zoospermées, 674 aux Floridées et 456 aux Phycoïdées. En y ajoutant les 111 espèces fossiles appartenant à 17 genres, on a un total de 225 genres et de 1629 espèces. Les Algues de M. Kützing sont réparties ainsi qu'il suit : 105 genres et 648 espèces pour les Zoospermées, 107 genres et 475 espèces pour les Floridées, et enfin 110 genres pour les Phycoïdées et 298 espèces. Voulons-nous connaître maintenant quelle est la proportion des espèces comparées aux genres dans chacune de ces énumérations? Nous trouvons dans l'ouvrage du célèbre professeur de Vienne que cette proportion est de 1 à 6 2/3, ce qui montre en même temps que le morcellement des genres a été poussé loin dans l'ordre des êtres naturels qui nous occupent, surtout si l'on compare le rapport que nous venons de voir avec ce que nous avaient offert précédemment les Lichens, les Hépatiques et les Mousses (*voy.* ces mots). Mais ce rapport est encore bien plus faible dans M. Kützing, puisque nous ne le trouvons plus que comme 1 est à 4 2/3, et même si nous ne voulons considérer que les Phycoïdées en particulier, que comme 1 est à 2 $\frac{11}{13}$ ou à peu près. D'où l'on peut inférer que dans cette dernière famille il n'y a pas, terme moyen, trois espèces pour chaque genre; mais les deux publications en question ne contiennent pas les Algues enregistrées dans la science depuis 1843. Comme nous avons, dans nos notes journalières, tenu un compte assez fidèle de tout ce qui s'est publié jusqu'à ce jour, nous sommes en mesure de donner le chiffre exact des espèces et des genres qui composent en ce moment les trois grandes divisions de l'ordre des Phycées. Nous laissons toujours de côté les Diatomacées et les Desmidiées, qui n'entrent pas dans nos calculs. Le nombre total des Algues se monte donc aujourd'hui (mars 1847) à 2226 espèces, réparties dans 324 genres, ce qui donne près de 7 espèces par genre. Cette proportion est, comme on le voit, beaucoup plus rapprochée que les précédentes de celles qu'offrent les autres familles de la Cryptogamie; mais pour obtenir un tel résultat, nous ne pouvons taire qu'il nous a fallu reléguer parmi les *Genera inquirenda* beaucoup de genres ou mal limités, ou mal définis, ou fondés sur des caractères d'une valeur fort contestable. Dans notre recensement, les Zoospermées revendiquent pour elles 96 genres et 607 espèces, les Floridées 122 genres et 1110 espèces et les Phycoïdées 106 genres et 519 espèces.

Usages. Envisageons un peu maintenant les Phycées sous le rapport de leur utilité, et nous verrons d'abord, en nous plaçant à un point de vue très élevé, que ces végétaux n'ont pas été uniquement créés pour les besoins de l'homme et qu'ils jouent un rôle important dans l'économie de la nature. De même que les plantes terrestres servent à l'alimentation d'un nombre immense de mammifères, d'oiseaux, d'insectes et de l'homme lui-même, de même aussi les plantes marines fournissent une nourriture abondante à des myriades de poissons, de mollusques, etc., destinés, comme les herbivores terrestres, à devenir la proie d'espèces plus voraces et à mettre ainsi de plus en plus en évidence cette loi de la métempsychose indéfinie de la matière que Hippocrate formulait en disant, au début de son traité περὶ τροφῆς, *rien ne meurt, tout change et se transforme.* Quand on songe à l'immense quantité de petits mollusques qu'engloutit une baleine pour sa nourriture, et qu'on reporte son esprit sur la corrélation que ces phénomènes ont entre eux, on reste émerveillé et l'on arrive à comprendre comment les plantes qui nous occupent peuvent avoir pour nous une importance tout à fait ignorée des anciens, et que beaucoup de personnes parmi nous ne soupçonnent en aucune manière. Mais les Algues n'alimentent pas seulement ces nombreuses associations d'animaux marins, elles fournissent encore à plusieurs un abri et souvent un refuge.

Les sciences et l'industrie ont fait tant de progrès dans les sociétés modernes, l'homme,

a su si bien faire servir à ses besoins la plupart des productions naturelles, à quelque règne qu'elles appartinssent, que nous ne saurions répéter aujourd'hui avec le poëte romain le fameux : *projectâ vilior algâ*. L'utilité directe que nous retirons de ces végétaux est effectivement digne de fixer un moment notre attention. Cette utilité peut être considérée dans ses rapports avec l'économie agricole et domestique, avec l'industrie et la médecine.

Le premier et le principal usage des Fucées et des Laminaires est celui qu'on en fait pour fertiliser le sol. A certaines époques on les met en coupe réglée sur nos côtes occidentales, et l'on s'en sert comme engrais. La Laminaire bulbeuse, dit Lapylaie, en fournit d'excellent, et les cultivateurs des environs de Brest la récoltent avec soin. Ces plantes se reproduisent heureusement avec une grande rapidité. Greville nous apprend que six mois avaient suffi pour que l'*Alaria esculenta* eût atteint, depuis la dernière récolte, une longueur de plus de six pieds anglais.

Lapylaie rapporte encore que les stipes des Laminaires sont recherchés sur toute la côte de Bretagne, et qu'ils y sont estimés comme un excellent combustible. C'est, dit-il, le gros bois des pauvres; ils l'emploient pour faire la soupe et chauffer le four, parce qu'il dégage une chaleur très vive sans produire beaucoup de fumée. A l'île de Sein, où on les appelle *Calcougnes*, on les vend 12 fr. la charretée. Mais pour être utilisées comme chauffage, ils ont besoin de séjourner quatre mois sur les roches et le rivage afin de se dessécher complétement.

Dans les contrées pauvres, une foule d'Algues sont usitées comme aliment et même comme fourrage. C'est ainsi qu'en Irlande et en Écosse on emploie, dans les cas de disette, l'*Alaria esculenta*, l'*Iridæa edulis*, l'*Ulva latissima*, la *Porphyra vulgaris*, les *Chondrus crispus*, *mamillosus*, etc. C'est surtout le *Rhodymenia palmata* qu'on fait servir à cet usage. Le *Durvillæa utilis* se vend aussi sur le marché, à Valparaiso, et fournit un aliment agréable. Bory dit qu'ayant fait apprêter dans du bouillon gras quelques tranches d'un des échantillons de cette plante, il les trouva un peu mucilagineux et sucrés, mais d'un excellent goût. Le *Plocaria lichenoides* mérite peut être le premier rang sous le rapport culinaire. Selon M. Harvey, on l'emploie sous le nom de *Mousse du Ceylan*. L'ébullition le réduisant en gelée, il devient sous cette forme un aliment fort nourrissant, ou bien il sert à donner de la consistance à d'autres mets. C'est une erreur de croire que les fameux nids de Salanganes dont les Chinois sont si friands qu'ils les paient au poids de l'or, sont formés des débris de la fronde d'une Floridée voisine de l'espèce précédente; nous avons été mis à même de constater sur un de ces nids qui nous a été remis par M. le docteur Ivan, que les apparences avaient trompé presque tout le monde, et que Virey s'était seul rapproché de la vérité, en comparant à de l'*ichthyocolle* la base gélatineuse dont ils sont formés. Les plus forts grossissements du microscope, en effet, n'ont pu nous y faire découvrir une organisation celluleuse quelconque. On mange encore, en Chine, une espèce de *Nostoc*, voisine du *N. cæruleum*, notre *N. edule* Berk. et Montg.; on en fait des potages nourrissants qui n'ont rien de désagréable au goût.

En médecine, on se servit d'abord en substance du *Fucus vesiculosus* contre le goître et en général pour résoudre tous les engorgements des glandes, jusqu'à ce que le principe actif de ces végétaux, l'iode, en eût été extrait et employé aux mêmes usages. C'est encore un fait curieux, comme le remarque Greville, que, dans les parties de l'Amérique méridionale où règne le goître, les stipes d'une Laminaire se vendent pour remédier à cette affection. Les malheureux qui en sont atteints s'en délivrent souvent en mâchant, comme du tabac, des tranches de ces stipes qu'ils nomment *Palo coto*. Le *Plocaria helminthocorton* n'est plus guère employé aujourd'hui comme vermifuge; en tout cas, il est souvent mélangé dans les officines avec d'autres Floridées et surtout avec des Corallines.

Les Phycées fournissent enfin à l'industrie, dans le *Glœopeltis tenax*, espèce des mers de la Chine, une matière glutineuse dont les Chinois font un fréquent usage en guise de colle et de vernis. Cette phycocolle, qui est devenue l'objet d'un grand commerce, offre beaucoup de ténacité, une fois qu'elle est refroidie, et elle a de plus la propriété très précieuse, dans certains cas, de se ra-

mollir de nouveau quand on l'expose à la chaleur. Les Chinois en font encore des lanternes et des carreaux de vitre. Mais un des plus grands avantages industriels que l'homme puisse retirer des Hydrophytes consiste dans l'extraction de la Soude. Sous ce rapport, l'utilité des Algues ne le cède en rien à beaucoup d'autres végétaux plus élevés dans la série. Les espèces les plus estimées, pour cette exploitation, sont les *Fucus vesiculosus*, *nodosus* et *serratus*, l'*Himanthalia Lorea*, la *Laminaria digitata*, l'*Haligenia bulbosa* et la *Chorda Filum*. Depuis un siècle, les manufactures de Soude se sont multipliées tant en France qu'en Angleterre. Il en existe de nombreuses en Irlande et aux Hébrides; en France, nous en possédons tout à la fois dans la Méditerranée et sur nos côtes de l'Océan. Ce n'est pas le lieu d'entrer dans les détails relatifs à l'extraction de ce produit, ni au commerce important dont il est l'objet chez nous; nous renverrons pour cela aux articles de chimie de ce Dictionnaire, où ils ne peuvent manquer d'être traités par des hommes plus versés que nous dans ces matières.

Nous ne pouvons terminer ce paragraphe sans parler du fait observé par M. Unger, d'une algue, l'*Achlya prolifera*, dont le parasitisme sur les Poissons, comme celui du *Botrytis Bassiana* sur les Vers à soie, finit par entraîner leur mort.

Bibliographie. Les livres que l'on a écrits sur les Algues forment une immense bibliothèque dont nous n'entreprendrons pas non plus de donner un catalogue même abrégé. La longueur de cet article nous oblige à renvoyer le lecteur à celui qu'a placé M. Endlicher en tête de son troisième supplément. Nous avons d'ailleurs déjà fait connaître les plus importants de ces ouvrages, en esquissant l'histoire de la Phycologie. Nous nous bornerons donc à indiquer les collections d'Algues desséchées que l'on peut mettre à profit pour apprendre à distinguer et à déterminer sûrement les espèces de nos côtes.

Collections desséchées. Ehrhart, *Plantæ cryptogamicæ exsiccatæ*, Hanovre, 1785-1793. *Dec.* I-XXXIII.— Mougeot et Nestler, *Stirpes cryptogamæ Vogeso-Rhenanæ*, etc. Bruyères, 1810-1843. *Fascic.* I-XII, in-4 (cent échantillons dans chacun). — Jurgens, *Algæ aquaticæ quas in littore maris*, etc. Jever, 1816-1822. *Dec.* I-XX, in-f°.— Chauvin, *Algues de la Normandie*, Caen, 1826-1831, *Fascic.* I-VII, in-f°.—Desmazières, *Cryptogames du nord de la France*, Lille, première édition, 1826-1847, *Fascic.* I-XXXI (se continue); 2° édition, 1836-1847, in-4°, *Fascic.* I-XXII (se continue). Chaque fascicule contient cinquante espèces. — Kützing, *Algarum aquæ dulcis Germanicarum Decades*, Halle, 1833-1837, in-8°. *Dec.* I-XVI.—Areschoug, *Algæ Scandinaviæ*, Gottburg, 1840-1841, in-f°, *Fascic.* I-III (quatre-vingt-quatre espèces). —Wyatt (Mary), *Algæ Danmonienses*, quatre volumes contenant deux cent trente-quatre espèces de Thalassiophytes très bien préparées et revues par Mistress Griffiths. — Le Lièvre de la Martinière et Proubet, *Hydrophytes du Morbihan*, Vannes, 1841, in-4°. Cent espèces en quatre fascicules.

Classification. On s'est fort évertué, et plusieurs tentatives ont été faites dans ces derniers temps, pour disposer dans un ordre naturel, c'est-à-dire d'après la plus grande somme de leurs affinités, les végétaux dont il a été question dans cet article. Il y a certainement de fort bonnes choses dans toutes, et leurs auteurs, quoique partant d'un point de vue différent, ont contribué aux progrès que le temps a amenés dans cette partie de la science des Algues. Toutefois le moment ne nous semble pas encore venu où il soit possible d'arranger ces plantes d'après une méthode qui ne laisse rien à désirer. C'est ce qui nous a engagé à suivre ici la classification qu'ont admise MM. Greville, J. Agardh, Endlicher et Harvey, ce dernier en changeant seulement les noms des familles. Mais, bien que nous ne les adoptions pas, nous pensons que notre qualité d'historien nous oblige à faire connaître les principales divisions des méthodes dont nous venons de parler.

Dans la division des Algues de M. C. Agardh (1824), en 1° hyalines, 2° vertes, 3° purpurines, et 4° olivacées, on reconnaît déjà celle qui nous servira de guide tout-à-l'heure dans notre énumération des tribus et des genres; car il est évident que le premier ordre se compose, soit des Diatomacées, qui forment une famille à part, soit des *Leptomitées*, que leur origine fort ambiguë pourrait faire exclure des Algues. M. Greville, dans son *Synopsis Algarum* (1830),

n'a admis que les Thalassiophytes continues ; il n'y a pas établi de grandes coupes, mais il a réparti en 14 ordres les 89 genres qu'il a faits ou conservés. Dans sa *Flora Scanica*, Fries divise les Phycées en trois familles : 1° Fucacées, 2° Ulvacées, et 3° Diatomacées. Les Fucacées forment 6 tribus : 1° Laminariées, 2° Furées, 3° Furcellariées, 4° Chordariées, 5° Céramiées, et 6° Myrionémées. Les Ulvacées en forment 6 autres, qu'il nomme : 1° Ulvées, 2° Vauchériées, 3° Undinées, 4° Batrachospermées, 5° Confervées, et 6° Palmellées. Enfin les Diatomacées sont divisées en 1° Oscillatorinées, et 2° Diatomées. On remarque sur-le-champ que ni les caractères tirés de la structure anatomique, ni encore moins ceux que fournit le fruit, n'ont été suffisamment consultés ; si même ils l'ont été, dans cette disposition purement systématique, pour laquelle l'illustre professeur d'Upsal s'est trop fié aux caractères extérieurs. Ainsi comment voir sans une surprise extrême la *Laminaria digitata* placée à côté du *Rhodymenia palmata ;* le *Fucus serratus*, près du *Delesseria sanguinea ;* le *Callithamnion* marcher côte à côte avec l'*Ectocarpus*, et le *Dumontia filiformis* immédiatement avant le *Dyctiosiphon fœniculaceus ?*

En 1842, M. Decaisne publia dans les *Annales des sciences naturelles* une nouvelle classification des Algues et des Polypiers calcifères de Lamouroux. Ces végétaux y sont divisés en 4 ordres ou familles : 1° Zoosporées, 2° Synsporées, 3° Haplosporées, et 4° Choristosporées. A l'exception de la seconde, qui rentre comme tribu dans la première, les trois autres correspondent exactement aux trois familles principales généralement adoptées aujourd'hui. De nouvelles et importantes observations faites successivement par MM. Crouan, Dickie, et par MM. Decaisne lui-même et Thuret, ont démontré que la dénomination d'Haplosporées n'avait plus de fondement, et celles de M. Hassal, qu'il pouvait y avoir des Synsporées qui formaient leurs spores sans copulation des filaments. Mais les travaux de notre savant confrère Decaisne n'en ont pas moins été fort utiles pour la limitation de certaines tribus et de certains genres d'Algues, comme on le reconnaîtra à la part que nous leur avons faite dans l'énumération qui va suivre.

Un an après (1843), M. Kützing publia une nouvelle classification des Algues, dans laquelle il les partage d'abord en deux grandes classes, qu'il nomme : 1° Isocarpées, c'est-à-dire dont les vraies spores ont une seule forme dans la même espèce ; et 2° Hétérocarpées, dont chaque espèce présente deux formes de fruit. On voit que, dans la première classe, l'auteur réunit les Zoospermées et même les Diatomacées aux Phycoïdées, et que la seconde est en entier et fort inégalement composée des Floridées ou Choristosporées. Les Isocarpées sont ensuite subdivisées en deux tribus : 1° Gymnospermées, et 2° Angiospermées ; et les Hétérocarpées en deux autres : 3° Paracarpées, et 4° Choristocarpées.

Enfin, à la même époque que celle de M. Kützing, parut à Venise une classification naturelle des Phycées, dont l'auteur est M. Zanardini. Le phycologiste vénitien divise ces plantes : 1° en Ascophycées, et 2° en Gonidiophycées. Les Ascophycées, qui comprennent les Floridées et les Phycoïdées, sont réparties dans trois séries différentes : 1° Gymnosporées (Phycoïdées); 2° Angiosporées (Floridées) ; 3° Glœosporées (Lemaniées, Batrachospermées). Les Gonidiophycées (Zoospermées) sont ensuite divisées en deux séries : l'une, qui comprend les espèces dont la fronde est constituée par des tubes formés d'une simple membrane ; l'autre, qui renferme celles dont la fronde est formée d'une double membrane, dont l'intérieure se subdivise en utricules.

Après avoir succinctement exposé les principales classifications phycologiques qui se sont succédé depuis peu d'années, nous allons enfin achever notre longue et difficile tâche en donnant une énumération complète (1) des genres généralement adoptés. Nous ne pouvons néanmoins, au risque de nous tromper, nous abstenir d'exprimer ce sentiment, à savoir que dans l'état actuel de la science, on a poussé beaucoup trop loin et sans nécessité quelquefois le morcel-

(1) A l'exemple de M. Endlicher, nous avons exclu de cette énumération les Diatomacées, travaillées dans ce Dictionnaire par notre collaborateur, M. de Brébisson, qui a déjà donné, ou donnera, en leur lieu et place, les noms des genres et des tribus de cette quatrième famille. Nous renvoyons d'ailleurs à notre organographie pour le complément des caractères des différentes tribus admises par nous dans ce travail.

lement de certains genres très naturels. Ce n'est pas à dire que le nombre toujours croissant de ces végétaux ne doive un jour légitimer quelques unes de ces coupes, propres à en faciliter l'étude; mais nous n'en sommes pas moins d'avis que pour le moment elles sont au moins prématurées, et d'ailleurs souvent fondées sur des caractères dont la valeur bien contestable n'est pas justifiée par cet *habitus* qu'il ne faut pas négliger de consulter, quelque fallacieux et décevant qu'il soit parfois.

CLASSIFICATION DES PHYCÉES.

Famille I. — ZOOSPERMÉES, J. Ag.

Tribu I. — PALMELLÉES, Dne.

Cellules globuleuses ou elliptiques, libres, plus ou moins discrètes, ou bien reliées par une gangue mucilagineuse.

Section I. — **Protococcoïdées,** Menegh.

Gangue nulle ou peu apparente.

Genres : *Protococcus*, Ag. ; *Hæmatococcus*, Ag. ; *Cryptococcus*, Kg ; *Chlorococcum*, Grev. ; *Pleurococcus*, Menegh. ; *Stersococcus*, Kg.

Section II. — **Coccochlorées,** Endl.

Gangue manifeste.

Genres : *Palmella*, Lyngb. ; *Coccochloris*, Spreng ; *Microcystis*, Kg. ; *Anacystis*, Menegh. ; *Cylindrocystis*, Menegh. ; *Oncobyrsa*, Ag. ; *Micraloa*, Biasol. ; *Botrydina*, Bréb. ; *Inoderma*, Kg. ; *Glœocapsa*, Kg. ; *Palmoglœa*, Kg. — *Hydrococcus*, Kg. ; *Actinococcus*, Kg. ; *Helminthonema*, Kg. (?)

Tribu II. — NOSTOCHINÉES, Harv.

Cellules globuleuses ou ellipsoïdes, associées en série filiforme, simple ou rameuse, et réunies dans une masse mucilagineuse diversement conformée.

Genres : *Nostoc*, Vauch. ; *Anabæna*, Bory ; *Anhaltia*, Schwab. ; *Monormia*, Berk. ; *Hormosiphon*, Kg. ; *Sphærozyga*, Ag. ; *Nodularia*, Kg.

Tribu III. — LEPTOTHRICÉES, Kg.

Filaments tubuleux, déliés, continus, privés de mouvement, remplis d'endochrômes confluents ou indistincts.

Genres : *Leptothrix*, Kg. ; *Asterothrix*, Kg. ; *Symploca*, Kg. ; *Entothrix*, Kg.

Tribu IV. — RIVULARIÉES, Harv.

Filaments tubuleux, continus, tranquilles, flagelliformes, renfermant des endochrômes distincts, naissant solitaires ou géminés d'un globule transparent et rayonnant vers tous les points d'un segment de sphère. Gangue mucilagineuse.

Genres : *Glœotrichia*, J. Ag. ; *Rivularia*, Roth. ; *Zonotrichia*, J. Ag. ; *Diplotrichia*, J. Ag. (?)

Tribu V. — OSCILLARIÉES, Bory.

Filaments tubuleux, cylindriques, mobiles, étendus en membranes ou en lames, et contenant des endochrômes disciformes qui les font paraître cloisonnés.

Genres : *Oscillaria*, Bosc ; *Microcoleus*, Desmaz. ; *Calothrix*, Ag. ; *Lyngbya*, Ag. ; *Scytonema* Ag. ; *Sirosiphon*, Kg. ; *Belonia*, Carm. ; *Petalonema*, Berk. ; *Spirulina*, Kg. (?)

—

Aphanizomenon, Morr.

Tribu VI. — HYDRODICTYÉES, Dne.

Cellules réunies bout à bout par leurs extrémités, amincies ou égales, en un réseau polygone, rarement liées entre elles par un tissu membraneux, contenant des gonidies vertes diversement conformées.

Genres : *Hydrodictyon*, Roth ; *Microdictyon*, Dne. ; *Talarodictyon*, Endl.

Tribu VII. — ZYGNÉMÉES, Duby.

Filaments toujours simples, articulés, restant isolés (?) ou se rapprochant au temps de la reproduction, soit par des géniculations, soit au moyen de tubes transversaux de jonction par lesquels les gonidies d'un filament passent dans l'autre. Gonidies de l'endochrôme disposées en spire, ou en étoile simple ou double. Spores simples ou quadrijuguées.

Genres : *Mougeotia*, Ag. ; *Sirogonium*, Kg. ; *Staurospermum*, Kg. ; *Mesocarpus*, Hass. ; *Tyndaridea*, Bory ; *Thwaitesia*, Montag. ; *Zygnema*, Ag.

Tribu VIII. — CONFERVÉES, J. Ag.

Filaments simples ou rameux articulés. Gonidies vertes, olivâtres ou brunes. Spores simples nées de la concentration des gonidies

d'un seul endochrôme, ou du mélange (?) de celles de deux endochrômes voisins.

Genres : *OEdogonium*, Lk.; *Myxonema*, Fr.; *Conferva*, Ag. emend.; *Cladophora*, Kg. (?) *Diplonema*, Dntrs. (?) *Chætomorpha*, Kg.; *Psichormium*, Kg.; *Crenacantha*, Kg.; *Nodularia*, Mert.; *Hormiscia*, Fr.; *Sphæroplea*, Ag.; *Fischeria*, Schawb.

Tribu IX. — Draparnaldiées, Nob.

Filaments gélatineux, cylindriques, rameux, articulés, terminés par une grande cellule hyaline sétiforme. Gonidies disposées par zones transversales. Reproduction par zoospores, par gemmules quaternées ou par des spores extérieures.

Genres : *Draparnaldia*, Bory; *Ulothrix*, Kg.; *Stygeoclonium*, Kg.

Tribu X. — Caulerpées, Grev. Montg.

Fronde monosiphoniée, rameuse, continue, remplie d'un tissu spongieux formé de fibres réticulées.

Genres : *Caulerpa*, Lamx.; *Chauvinia*, Bory; *Chemnitzia*, Dne.; *Tricladia*, Dne.; *Photophobe*, Endl.; *Herpochæta*, Montg.; *Cladothele*, Hook. f. et Harv.

Tribu XI. — Acétabulariées, Zanard.

Fronde monosiphoniée, articulée, rameuse, encroûtée. Rameaux rayonnants ou flabellés au sommet de la fronde, séparés ou soudés latéralement.

Genres : *Polyphysa*, Lamx.; *Acetabularia*, Lamx.; *Rhipidosiphon*, Montag.

Tribu XII. — Halimédées, Dne.

Fronde polysiphoniée formée par un tissu souvent anastomosé et plus ou moins serré de tubes rameux, continus ou articulés, nus ou encroûtés de calcaire.

Genres : *Udotea*, Lamx.; *Avrainvillea*, Dne.; *Halimeda*, Lamx.; *Penicillus*, Lamk.; *Espera*, Dne.; *Rhipocephalus*, Kg.

Anadyomene, Lamx.

Tribu XIII. — Lemaniées, Dne.

Fronde cylindracée, tubuleuse, continue, toruleuse, tout entière convertie en un réceptacle de spores.

Genre : *Lemania*, Bory.

Tribu XIV. — Ulvacées, Ag.

Fronde membraneuse, plane ou tubuleuse, verte ou purpurine, formée d'une seule ou de plusieurs couches de cellules juxtaposées. Spores le plus souvent quaternées.

Genres : *Tetraspora*, Desv.; *Phyllactidium*, Kg.; *Bangia*, Lyngb.; *Stigonema*, Ag.; *Enteromorpha*, Lk.; *Ulva*, Ag. p. p.; *Phycoseris*, Kg.; *Porphyra*, Ag.

Compsopogon, Montag.

GENRES DOUTEUX OU INSUFFISAMMENT CONNUS.

Botryocystis, Kg.; *Polycoccus*, Kg.; *Beggiatoa*, Trevis.; *Phormidium*, Kg.; *Actinocephalus*, Kg.; *Cylindrospermum*, Kg.; *Hydrocoleum*, Kg.; *Symphyothrix*, Kg.; *Inactis*, Kg.; *Spermosira*, Kg; *Siphoderma*, Kg.; *Amphithrix*, Kg.; *Tolypothrix*, Kg.; *Hypheothrix*, Kg.; *Schizothrix*, Kg.; *Schizodictyon*, Kg.; *Physactis*, Kg.; *Heteractis*, Kg.; *Chalaractis*, Kg.; *Dinactis*, Kg.; *Limnactis*, Kg.; *Dasyactis*, Kg.; *Schizogonium*, Kg.; *Schizomeris*, Kg.; *Desmotrichum*, Kg.

Famille II. — FLORIDÉES, Lamx.

Tribu I. — Céramiées, J. Ag.

Fronde monosiphoniée, articulée, rarement celluleuse. Conceptacles nus ou involucrés. Tétraspores le plus souvent saillants au dehors.

Genres : *Callithamnion*, Lyngb.; *Sirospora*, Harv.; *Griffithsia*, Ag.; *Wrangelia*, Ag.; *Spyridia*, Harv.; *Bindera*, J. Ag.; *Ballia*, Harv.; *Centroceras*, Kg.; *Ceramium*, Roth.; *Ptilota*, Ag.; *Ptilocladia*, Sond.; *Microcladia*, Grev.

Tribu II. — Haloplegmées, Montag.

Fronde composée de filaments callithamnioïdes, anastomosés entre eux ou feutrés dans le centre, et libres à la périphérie.

Genres : *Haloplegma*, Montag. (= *Rhodoplexia*, Harv.); *Hanovia*, Sond. (?); *Spongotrichum*, Kg.; *Halodictyon*, Zanard.

Tribu III. — Cryptonémées, J. Ag.

Fronde cellulo-filamenteuse. Conceptacles enfoncés et cachés dans la couche corticale, rarement exserts. Tétraspores inclus.

Sous-tribu I. — Glœocladées, Harv.

Fronde cylindrique ou comprimée, gélatineuse. Filaments périphériques rayon-

nants, moniliformes, libres ou peu adhérents entre eux. Conceptacles nichés entre les filaments de la périphérie.

Genres : *Crouania*, J. Ag.; *Dudresnaya*, Crouan; *Naccaria*, Endl.; *Glœocladia*, J. Ag.; *Glœopeltis*, J. Ag.; *Glœosiphonia*, Carm.; *Nemalion*, Duby.

Sous-tribu II. — **Némastomées**, J. Ag.

Frondes charnues, membraneuses. Filaments rayonnants plus ou moins intimement soudés entre eux. Conceptacles nichés dans la couche corticale, tantôt s'ouvrant par un pore, tantôt s'échappant à la maturité par l'écartement des filaments corticaux.

Genres : *Catenella*, Grev.; *Caulacanthus*, Kg.; *Olivia*, Montg.; *Endocladia*, J. Ag.; *Iridæa*, Bory; *Nemastoma*, J. Ag. (*N. capensis*, Montg.); *Chondrodictyon*, Kg.

Sous-tribu III. — **Spongiocarpées**, Grev.

Frondes charnues, membraneuses. Conceptacles immergés dans la fronde ou nichés dans des némathécies ou verrues. Tétraspores naissant quelquefois entre les filaments rayonnants de la némathécie, quelquefois dans les endochrômes mêmes des filaments.

Genres : *Furcellaria*, Lamx.; *Polyides*, Ag.; *Peyssonnelia*, Dne.; *Hildenbrandtia*, Nardo; *Phyllophora*, Grev.; *Chondrus*, Lamx.; *Gymnogongrus*, Martius.

—

Dasyphlœa, Montag.

Sous-tribu IV. — **Gastérocarpées**, Grev.

Frondes gélatineuses, membranacées, planes ou cylindriques. Conceptacles et tétraspores (triangulairement divisés) nichés les uns et les autres dans la couche corticale.

Genres : *Ginannia*, Montag.; *Callymenia*, J. Ag.; *Halymenia*, Ag.; *Constantinea*, Post. et Ruppr.; *Dumontia*, Lamx.; *Hymenena*, Grev.

Sous-tribu V. — **Coccocarpées**, J. Ag.

Fronde membraneuse cornée. Conceptacles nés dans la couche corticale dont les filaments forment autour d'eux une sorte de péricarpe, saillant ou inclus, mais s'ouvrant toujours par un pore. Tétraspores triangulairement divisés.

Genres : *Cryptonemia*, J. Ag.; *Gelidium*, Lamx.; *Sphærococcus*, Ag. reform.; *Suhria*, J. Ag.; *Grateloupia*, Ag.; *Gigortina*, Lamx.; *Cystoclonium*, Kg.; *Hydropuntia*, Montag.; *Chrysymenia*, J. Ag.

Tribu IV. — Chétangiées, Kg.

Fronde variable quant à la forme. Conceptacles immergés ou mamillaires. Placenta pariétal. Filaments sporigènes convergeant vers le centre du conceptacle comme dans les Fucées.

Genres : *Nothogenia*, Montag.; *Chætangium*, Kg.; *Sarcophycus*, Kg. (?)

Tribu V. — Eucténodontées, Montag.

Fronde comprimée, pennée, à axe articulé. Conceptacles sphériques, axillaires, pédicellés, ceux des spores uniloculaires, ceux des tétraspores pluriloculaires (*Polythecia*).

Genres : *Euctenodus*, Kg.; *Phacelocarpus*, Endl. et Dies.

Tribu VI.—Corallinées, Dne.

Fronde cylindracée, comprimée ou plane, continue ou articulée, recouverte d'un enduit calcaire. Conceptacles externes ou immergés, s'ouvrant par un pore. Spores pyriformes se divisant (toujours?) transversalement en quatre à la maturité.

Genres : *Corallina*, Lamx.; *Arthrocardia*, Dne.; *Jania*, Lamx.; *Amphiroa*, Lamx.; *Melobesia*, Lamx.; *Mastophora*, Dne.

Tribu VII.— Lomentariées, Endl.

Fronde celluleuse continue. Conceptacles externes renfermant dans un péricarpe celluleux des spores pyriformes dressées, et fixées par le bout aminci à un placenta axile.

Genres : *Lomentaria*, Lyngb.; *Corallopsis*, Grev.; *Champia*, Lamx.; *Laurencia*, Lamx.; *Carpocaulon*, Kg.; *Delisea*, Lamx.; *Asparagopsis*, Montg.; *Bonnemaisonia*, Ag.; *Thysanocladia*, Endl.; *Cladymenia*, Harv.

Tribu VIII. — Rhodomélées, J. Ag.

Fronde celluleuse, aréolée ou articulée (d'un rouge de sang). Conceptacles extérieurs. Péricarpe et spores comme dans la tribu qui précède. Tétraspores inclus, sériés dans des rameaux ou des segments de la fronde transformés en stichidies.

Genres : *Dasya*, Ag.; *Dasyopsis*, Zanard.; *Trichothamnion*, Kg.; *Polysiphonia*, Grev.;

Heterosiphonia, Montag. ; *Alsidium*, J. Ag.; *Bostrychia*, Montag. (1842) (1); *Helicothamnion*, Kg. (1843) (2); *Digenea*, Ag. ; *Rhodomela*, Ag. ; *Melanthalia*, Montag. ; *Kützingia*, Sond. ; *Lenormandia*, Sond. ; *Acanthophora*, Lamx.; *Odonthalia*, Lyngb. ; *Volubilaria* (3), Lamx. (1824); *Botryocarpa*, Grev. ; *Rytiphlœa*, Ag. emend. ; *Spirrymenia*, Dne. ; *Amansia*, Lamx.; *Epineuvron*, Hook. f. et Harv. ; *Polyzonia*, Suhr. ; *Leveillea*, Dne. — *Heterocladia*, Dne.

Tribu IX. — Polyphacées, Sond.

Fronde caulescente à rameaux prolifères foliacés, et couverts de verrues stiptées et épineuses. Tétraspores bisériés dans des stichidies terminales fort petites.

Genre : *Polyphacum*, Ag. = *Osmundaria*, Lamx.

Tribu X. — Anomalophyllées, Dne.

Fronde aréolée ou réticulée. Conceptacles extérieurs. Tétraspores développés dans les fibres du réseau ou dans les cellules de la fronde.

Genres : *Claudea*, Lamx. ; *Martensia*, Hering; *Dictyurus*, Bory.

Tribu XI. — Thurétiées, Montag.

Fronde composée, plane, réticulée comme l'*Halodictyon* (4), mais munie d'une nervure ramifiée.

Genre : *Thuretia*, Dne.

Tribu XII. — Plocamiées, Montag.

Fronde celluleuse continue. Conceptacles extérieurs. Spores nés dans les endochrômes de filaments dressés. Placenta central.

Genres : *Hypnea*, Lamx. ; *Plocaria*, N. ab E. ; *Rhodymenia*, Grev. ; *Dicranema*, Sond.; *Stenogramma*, Harv. (?) *Heringia*, J. Ag. ; *Sarcomenia*, Sond.

Tribu XIII. — Rhizophyllinées, Montag.

Fronde celluleuse, continue. Conceptacles extérieurs des Spongiocarpées. Tétraspores soriformes.

Genres : *Rhizophyllis*, Kg. ; *Fauchea*, Bory et Montag.

Tribu XIV. — Delessériées, J. Ag.

Fronde continue composée de cellules arrondies ou polyèdres. Conceptacles comme dans les Plocariées. Tétraspores agrégés en macules ou placés dans des sporophylles.

Genres : *Plocamium*, Lamx. ; *Thamnophora*, Ag. ; *Thamnocarpus*, Kg. ; *Aglaophyllum*, Montag. ; *Delesseria*, Lamx. ; *Solieria*, J. Ag ; *Acropeltis*, Montag. ; *Arachnophyllum*, Zanard. ; *Schimmelmannia*, Schousb. ; *Botryoglossum*, Kg. (*Hypoglossum*, Kg. ?) ; *Pollexfenia*, Harv.

GENRES DONT LES AFFINITÉS SONT DOUTEUSES OU NOUS SONT INCONNUES.

Gelinaria, Sond. ; *Rhodocallis*, Kg.; *Rhodophyllis*, Kg. ; *Stereocladon*, Hook. f. et Harv.; *Stictophyllum*, Kg. ; *Trigenea*, Sond.; *Thaumasia*, Ag. ; *Aglaozonia*, Zanard. ; *Acanthobolus*, Kg. ; *Carpoblepharis*, Kg.; *Apophlœa*, Harv. ; *Dasyphila*, Sond.

GENRES DOUTEUX OU INSUFFISAMMENT CONNUS.

Phlebothamnion, Kg. ; *Hormoceras*, Kg. ; *Gongroceras*, Kg. ; *Echinoceras*, Kg.; *Acanthoceras*, Kg.; *Hapalidium*, Kg.; *Pneophilum*, Kg. ; *Halarachnion*, Kg. ; *Sarcophyllis*, Kg.; *Trematocarpus*, Kg. ; *Schizoglossum*, Kg. ; *Inochorion*, Kg. ; *Neuroglossum*, Kg. (1).

Famille III. — PHYCOIDÉES, Spreng.

Tribu I. — Vauchériées, Dne.

Fronde vésiculeuse ou tubuleuse. Tubes continus simples ou rameux. Spores latérales (souvent involucrées) ou terminales. Zoospores.

Genres : *Bryopsis*, Lamx. ; *Derbesia*, Soller (?); *Hydrogastrum*, Desv. ; *Vaucheria*, DC.; *Achlya*, N. ab. E. — *Valonia*, Ginanni.

Tribu II. — Spongodiées, Lamx.

Tubes continus réunis lâchement sous forme de fronde. Fruit comme ci-dessus.

Genres : *Codium*, Stackb. ; *Flabellaria*, Lamx.

(1) *Bostrychia scorpioides*, *B. pilulifera*, *B. calamistrata*, *B. Calliptera* Montagn.

(2) *Helicothamnion radicans* Kutzg. M. Kutzing regarde comme distincts les genres *Bostrychia* et *Helicothamnion* ; M. Harvey (*in litt.*) ne fait du second qu'une section du premier.

(3) Voyez dans la *Flore d'Algérie* (t. I, p. 77) les preuves que nous avons données tant de la priorité que de la convenance parfaite du nom de *Volubilaria* créé par Lamouroux.

(4) Cette petite tribu serait tout aussi bien placée après les *Halopleginées*.

(1) Nous ne mentionnons ici aucun des autres genres de M. Kutzing, qui sont synonymes de genres antérieurs auxquels nous avons dû donner la préférence.

Tribu III. — Actinocladées, Dne.

Fronde principale monosiphoniée, continue ou articulée, nue ou encroûtée de calcaire, souvent presque cornée. Rameaux articulés, membraneux, verticillés le long de la tige ou réunis en fascicule au sommet.

Genres : *Dasycladus*, Ag. ; *Ascothamnion*, Kg. ; *Struvea*, Sond. ; *Chamædoris*, Montag. ; *Cymopolia*, Lamx. ; *Neomeris*, Lamx.

Tribu IV. — Ectocarpées, Ag.

Fronde filamenteuse. Filaments rameux, articulés, confervoïdes. Spores latérales portées sur un court pédicelle. Spermatoïdies.

Genres : *Ectocarpus*, Ag. ; *Leiblinia*, Endl. ; *Chroolepus*, Ag. ; *Chantransia*, Fr. ; *Bulbochæte*, Ag.

Tribu V. — Chétophorées, Dne., Kg.

Filaments rameux, cloisonnés, celluleux, le plus souvent terminés par un poil ou prolongement ciliaire, et réunis en une fronde diversement conformée par une matière gélatineuse. Spores extérieures.

Genres : *Chætophora*, Ag. ; *Cruoria*, Fr. ; *Hydrurus*, Ag. ; *Hydrocoryne*, Schwab.

Tribu VI. — Batrachospermées, Dne.

Fronde gélatineuse, nue ou encroûtée de calcaire et polysiphoniée. Spores agrégées latérales ou terminales.

Genres : *Batrachospermum*, Roth ; *Liagora*, Lamx. ; *Trichoglæa*, Kg ; *Trentepohlia*, Ag. (?) ; *Thorea*, Bory ; *Myriocladia*, J. Ag. ; *Galaxaura*, Lamx. ; *Actinotrichia*, Dne.

Tribu VII. — Chordariées, J. Ag.

Fronde gélatineuse, polysiphoniée. Axe filamenteux émettant des rameaux horizontaux non adhérents, et à la base desquels se trouvent des spores ou des spermatoïdies.

Genres : *Mesoglœa*, Ag. ; *Nereia*, Zanard. ; *Chordaria*, Ag. ; *Scytothamnus*, Hook. f. et Harv. ; *Elachistea*, Duby ; *Myrionema*, Grev. ; *Leathesia*, Gray, *Phycophila*, Kg. ; *Chorda*, Stackh.

Tribu VIII. — Sphacélariées, J. Ag.

Fronde olivacée, articulée, rameuse, polysiphoniée. Fructification monoïque (?). Spores solitaires, latérales.

Genres : *Sphacelaria*, Ag. ; *Myriotrichia*, Harv. ; *Cladostephus*, Ag.

Tribu IX. — Dictyotées, Lamx, Grev.

Fronde continue, membraneuse, plane, le plus souvent flabelliforme. Spores extérieures éparses ou agrégées en sores, et accompagnées ou non de paraspermes.

Genres : *Dictyopteris*, Lamx. ; *Dictyota*, Lamx. ; *Dictyosiphon*, Grev. ; *Zonaria*, J. Ag. ; *Padina*, Adans. ; *Cutleria*, Grev. ; *Soranthera*, Post. et Rupp. ; *Punctaria*, Grev. ; *Asperococcus*, Lamx. ; *Adenocystis*, Hook. f. et Harv. ; *Hydroclathrus*, Bory ; *Striaria*, Grev. ; *Stilophora*, Ag. ; *Stiftia*, Nardo.

Tribu X. — Laminariées, Bory.

Fronde stipitée, continue, coriace, dans les segments de laquelle se développent parfois des aérocystes. Spores amphigènes, dressées, agrégées en sores plus ou moins étendus. Zoospores.

Genres : *Lessonia*, Bory ; *Macrocystis*, Ag. ; *Nereocystis*, Post. et Ruppr. ; *Capea*, Montag. ; *Haligenia*, Dne. ; *Alaria*, Grev. ; *Agarum*, Bory ; *Costaria*, Grev. ; *Hafgygia*, Kg. ; *Laminaria*, Lamx. ; *Thalassiophyllum*, Post. et Ruppr. ; *Pinnaria*, Endl. et Dies. ; *Phlæorrhiza*, Kg. (?).

Tribu XI. — Sporochnées, Grev.

Fronde continue, membranacée-cartilagineuse, filiforme, comprimée ou plane, solide ou creuse, à ramification distique ou irrégulière. Réceptacles capituliformes couronnés par des filaments caducs.

Genres : *Sporochnus*, Ag. ; *Desmarestia*, Lamx ; *Arthrocladia*, Duby ; *Dichloria*, Grev. (?).

Tribu XII. — Fucées, Menegh.

Fronde cellulo-filamenteuse, continue, olivacée, souvent munie d'aérocystes innées. Conceptacles épars ou agrégés au sommet des rameaux, mais non réunis dans un réceptacle distinct de la fronde.

Genres : *Fucus*, Linn. emend. ; *Pelvetia*, Dne. et Thur. (?) ; *Ozothalia*, Dne. et Thur. (?) ; *Carpodesmia*, Grev. ; *Myriadena*, Dne. ! (= *Myriodesma*, *olim*.) ; *Himanthalia*, Lyngb. ; *Platythalia*, Sond. ; *Xiphophora*, Montag. ; *Splachnidium*, Grev. ; *Durvillæa*, Bory ; *Ecklonia*, Hornem. ; *Hormosira*, Endl. ; *Scaberia*, Grev. ; *Carpoglossum*, Kg. — *Contarinia*, Endl. et Dies.

Tribu XIII. — Cystosirées, Endl.

Fronde variée. Aérocystes concaténées dans la fronde ou distinctes et pétiolées. Réceptacles distincts simples ou rameux, solitaires ou agrégés, axillaires ou terminaux.

Genres : *Coccophora*, Grev. ; *Halidrys*, Lyngb. ; *Carpodesmia*, Grev. ; *Blossevillea*, Dne. ; *Cystosira*, Ag. ; *Sargassum*, Ag. ; *Spongocarpus*, Kg. ; *Halochloa*, Kg. ; *Pterocaulon*, Kg. ; *Turbinaria*, Bory ; *Carpacanthus*, Kg. ; *Marginaria*, A. Rich. ; *Carpophyllum*, Grev. ; *Phyllospora*, Ag. ; *Scytothalia*, Grev. ; *Sirococcus*, Grev.

GENRES DOUTEUX OU INSUFFISAMMENT CONNUS.

Thermocœlium, Kg. ; *Myriactis*, Kg. ; *Halorhiza*, Kg. ; *Stæchospermum*, Kg. ; *Spatoglossum*, Kg. ; *Haloglossum*, Kg. ; *Phycopteris*, Kg. ; *Stypopodium*, Kg. ; *Phyllitis*, Kg. ; *Carpomitra*, Kg.

PHYCÉES FOSSILES.

Genres : *Confervites*, Brongn. ; *Caulerpites*, Sternb. ; *Codites*, Sternb. ; *Encœlites*, Sternb. ; *Halserites*, Sternb. ; *Zonarites*, Sternb. ; *Laminarites*, Sternb. ; *Sargassites*, Sternb. ; *Cystosirites*, Sternb. ; *Halymenites*, Sternb. ; *Münsteria*, Sternb. ; *Baliostichus*, Sternb. ; *Sphærococcites*, Sternb. ; *Chondrites*, Sternb. ; *Rhodomelites*, Sternb. ; *Delesserites*, Sternb.

PHYCÉES FOSSILES DOUTEUSES.

Genre : *Cylindrites*, Gœpp.